

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-250465

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/22

G09G 3/20

(21)Application number : 11-096736

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.02.1999

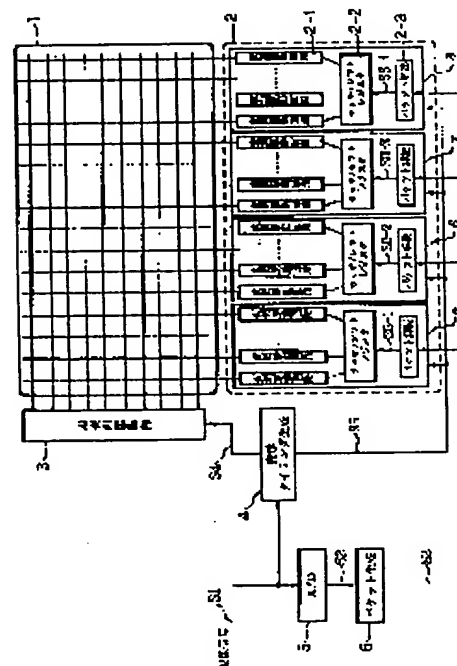
(72)Inventor : ANDO SHUKI  
YAMAZAKI TATSURO

## (54) IMAGE FORMING DEVICE AND CONTROL METHOD THEREFOR AND IMAGE DISPLAY DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a great number of display data to be transferred to driving parts at high speed without increasing the number of transmission lines.

SOLUTION: An inputted image signal is converted into digital data in an A/D converting part 5 and supplied to a packet generating part 6. The packet generating part 6 constructs packets affixed with identification information for every driving part and transmits the packets to a common transmission line. Then, packet decoding parts 2-3 of respective driving parts decode respectively only packets addressed to themselves to drive element groups allotted to themselves.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] The source of a multi-electron which carried out the matrix wiring of two or more electron emission elements using the line wiring and the train wiring, The image formation component which forms a picture image by being in the position which opposes the concerned source of a multi-electron, and the electron beam from the aforementioned source of a multi-electron being irradiated, Connect with the aforementioned line wiring and it connects with the scanning means which carries out a drive scanning per line, and the aforementioned train wiring. Divide into two or more blocks the electron emission element group on the line by which a selection drive is carried out, and it is prepared for every concerned block. An input means to input the image data which is image formation equipment equipped with two or more modulation meanses to impress the modulating signal based on the image data which should be formed, and should be formed, A packet generation means to divide the inputted image data into two or more aforementioned modulation meanses of each, to build the data of a packet format, and to add the identification information of each modulation means, It has a supply means to supply the packet data generated with this packet generation means to each modulation means through a sharing transmission line. each of the aforementioned modulation means Image formation equipment characterized by judging according to identification information for whether it is the packet of \*\*\*\*\*, and impressing a modulating signal based on the data of the packet of \*\*\*\*\*.

[Claim 2] The transmission timing by the aforementioned supply means and the image formation timing by the aforementioned modulation means are image formation equipment given in the claim 1st term characterized by the asynchronous thing.

[Claim 3] Furthermore, the aforementioned image formation component is image formation equipment given in the claim 1st term characterized by being the component which displays a picture image by having an emitter, and the transmission timing of a packet and the timing of image formation by the aforementioned supply means being synchronous system.

[Claim 4] Image formation equipment given in the claim 1st term characterized by also encoding the timing signal of image formation and supplying through the aforementioned sharing transmission line.

[Claim 5] The aforementioned sharing transmission line is image formation equipment given in the claim 1st term characterized by being a bus type.

[Claim 6] The aforementioned sharing transmission line is image formation equipment given in the claim 1st term characterized by being a daisy-chain type.

[Claim 7] The aforementioned sharing transmission line is image formation equipment given in the claim 1st term characterized by being a star type.

[Claim 8] The aforementioned sharing transmission line is a bus type, a daisy-chain type, either of the star types, or image formation equipment given in the claim 1st term which combines and comes out and is characterized by a certain thing.

[Claim 9] The aforementioned sharing transmission line is the image formation equipment of any one publication of the claim 1st term or characterized by being a serial transmission, the 5th term, or an octavus term.

[Claim 10] The aforementioned sharing transmission line is the image formation equipment of any



one publication of the claim 1st term or characterized by being parallel transmission, the 5th term, or an octavus term.

[Claim 11] The signal which flows to the aforementioned sharing transmission is the image formation equipment of any one publication of the claim 1st term or characterized by being an electrical signal, the 5th term, or the 10th term.

[Claim 12] The signal which flows to the aforementioned sharing transmission is the image formation equipment of any one publication of the claim 1st term or characterized by being a lightwave signal, the 5th term, or the 10th term.

[Claim 13] The aforementioned sharing transmission line is image formation equipment given in the claim 12th term characterized by being an optical fiber.

[Claim 14] The transmission medium of the aforementioned transmission line is image formation equipment given in the claim 12th term characterized by being an optical waveguide on a substrate.

[Claim 15] The aforementioned electron emission element is the image formation equipment of any one publication of the claim 1st term or characterized by being a cold cathode element, and the 14th term of a publication.

[Claim 16] The aforementioned cold cathode element is image formation equipment given in the claim 15th term characterized by being a surface conduction type exudation element.

[Claim 17] The aforementioned cold cathode element is image formation equipment given in the claim 15th term characterized by being FE type exudation element.

[Claim 18] The aforementioned cold cathode element is image formation equipment given in the claim 15th term characterized by being MIM type exudation element.

[Claim 19] The source of a multi-electron which carried out the matrix wiring of two or more electron emission elements using the line wiring and the train wiring, The image formation component which forms a picture image by being in the position which opposes the concerned source of a multi-electron, and the electron beam from the aforementioned source of a multi-electron being irradiated, Connect with the aforementioned line wiring and it connects with the scanning means which carries out a drive scanning per line, and the aforementioned train wiring. Divide into two or more blocks the electron emission element group on the line by which a selection drive is carried out, and it is prepared for every concerned block. The input process which inputs the image data which is the control technique of image formation equipment equipped with two or more modulation meanses to impress the modulating signal based on the image data which should be formed, and should be formed, The packet generation process which divides the inputted image data into two or more aforementioned modulation meanses of each, builds the data of a packet format, and adds the identification information of each modulation means, It has the supply process which supplies the packet data generated at this packet generation process to each modulation means through a sharing transmission line. each of the aforementioned modulation means The control technique of the image formation equipment characterized by judging according to identification information for whether it is the packet of \*\*\*\*\*, and impressing a modulating signal based on the data of the packet of \*\*\*\*\*.

[Claim 20] Two or more display drive circuit blocks and the status signal which are the image display equipment which forms a picture image, and have a peculiar identification number on a flat surface are encoded. The packet which added the identification number is formed. To each drive circuit block Each data packet-ized with the packet generation means to distribute Image display equipment characterized by having the packet decode means which incorporates only the packet whose identification number of its corresponded with 1 set or two or more sharing transmission meanses of transmitting common to each drive circuit block, and each drive circuit block, and is made into an indicative data. [ data and ]

[Claim 21] Two or more display drive processes and status signals which are the image display technique which forms a picture image, and have a peculiar identification number on a flat surface are encoded. The packet which added the identification number is formed. To each drive circuit block Each data packet-ized with the packet generation process to distribute The image display technique characterized by having the packet decode process which incorporates only the packet whose identification number of its corresponded with 1 set or two or more sharing

transmission processes which are transmitted common to each drive circuit block, and each drive circuit block, and is made into an indicative data. [ data and ]

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the image formation equipment and display which form or display a picture image on a two-dimensional flat surface, and its control technique.

[0002]

[Prior art] From the former, two kinds, a hot cathode element and a cold cathode element, are known as an electron emission element. Among these, the surface conduction type exudation element, the field emission type element (it is described as FE type below), the metal / insulating layer / metal-mold exudation element (it is described as MIM type below), etc. are known for the cold cathode element, for example.

[0003] a surface conduction type exudation element \*\*\*\*\* -- M.I. -- Elinson and Radio Eng. Electron Phys., 10 and 1290 (1965), and other examples mentioned later are known.

[0004] A surface conduction type exudation element uses the phenomenon which electron emission produces for the thin film of the facet product formed on the substrate by passing a current in parallel with a film surface. Although SnO<sub>2</sub> thin film by the aforementioned \*\*\*\*\* etc. was used as this surface conduction type exudation element, otherwise Thing [G. by Au thin film Dittmer: "Thin Solid Films" and 9,317(1972)], Thing [M. by In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SnO<sub>2</sub> thin film Hartwell and C.G.Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf." and 519(1975)], What [:vacuum besides Araki \*\*, the 26th volume, No. 1, and 22 (1983)] is depended on a carbon thin film is reported.

[0005] As a typical example of the element configuration of these surface conduction type exudation elements, the plan of the element by the above-mentioned M.Hartwell et al. is shown in drawing 20. In this drawing, 3001 is a substrate and 3004 is a conductive thin film which consists of a metallic oxide formed by the spatter. The conductive thin film 3004 is formed in the flat-surface configuration of zygal like illustration. The electron emission section 3005 is formed by performing \*\*\*\* processing called below-mentioned \*\*\*\* foaming to this conductive thin film 3004. 0.5-1 [mm], and W are set up for spacing L in drawing by 0.1 [mm]. In addition, from the facilities of illustration, although the rectangular configuration showed the electron emission section 3005 in the center of the conductive thin film 3004, this is not typical and is not necessarily expressing the position or configuration of the actual electron emission section faithfully.

[0006] M. In the above-mentioned surface conduction type exudation elements including the element by Hartwell et al., it was common to have formed the electron emission section 3005 by performing \*\*\*\* processing called \*\*\*\* foaming to the conductive thin film 3004 before performing electron emission. namely, the direct current voltage which carries out a pressure up to a \*\*\*\* foaming at direct current voltage fixed to the ends of the aforementioned conductive thin film 3004, or the rate of about 1v/minute carried out very slowly -- impressing -- \*\*\*\*ing -- the conductive thin film 3004 -- local -- a breakdown -- or it deforms or deteriorates -- making -- electric -- high -- it is forming the electron emission section 3005 of the status [ \*\*\*\* ] In addition, a crack occurs locally in a part of breakdown or conductive thin film 3004 which deformed or deteriorated. When a proper voltage is impressed to the conductive thin film

3004 after the aforementioned \*\*\*\* foaming, electron emission is performed in near [ aforementioned ] a crack.

[0007] moreover, an FE type example -- for example, W.P.Dyke&W.W.Dolan, "Field emission", and Advance in Electron Physics, and 8 and 89 (1956) -- or -- C.A.Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J.Appl.Phys., 47, 5248 (1976), etc. are known.

[0008] As a typical example of an FE type element configuration, the cross section of the element by the above-mentioned C.A.Spindt et al. is shown in drawing 21. In this drawing, 3010 is a substrate and, as for an emitter cone and 3013, the emitter wiring with which 3011 consists of an electrical conducting material, and 3012 are [ an insulating layer and 3014 ] gate electrodes. This element makes field emission cause from the point of the emitter cone 3012 by impressing a proper voltage between the emitter cone 3012 and the gate electrode 3014.

[0009] Moreover, the example which has arranged the emitter and the gate electrode almost in parallel with a substrate flat surface is also not on a laminated structure like drawing 21 but on a substrate as other FE type element configurations.

[0010] Moreover, as an MIM type example, they are C.A.Mead and "Operation of, for example, tunnel-emission Devices, J.Appl.Phys., 32,646 (1961), etc. are known. The typical example of an MIM type element configuration is shown in drawing 22. It is the upper electrode which the lower electrode which this drawing is a cross section, 3020 is a substrate in drawing, and 3021 becomes from a metal, and 3022 become from a thin insulating layer with a thickness of about 100Å, and 3023 becomes from a metal with a thickness of about 80-300Å. Electron emission is made to cause from the front face of the upper electrode 3023 in MIM type by impressing a proper voltage between the upper electrode 3023 and the lower electrode 3021.

[0011] Since an above-mentioned cold cathode element can acquire electron emission at low temperature as compared with a hot cathode element, it does not need the heater for heating. Therefore, structure is simpler than the hot cathode element, and a detailed element can be created. Moreover, even if it arranges many elements by the high density on a substrate, it is hard to generate problems, such as a thermofusion of a substrate. Moreover, in order that a hot cathode element may operate by heating of a heater, unlike the thing with a slow speed of response, in the case of a cold cathode element, the advantage of being quick also has a speed of response.

[0012] For this reason, the research for applying a cold cathode element has been performed briskly.

[0013] For example, since structure is simple and the manufacture is also easy structure also of the cold cathode element, especially a surface conduction type exudation element has the advantage which can form many elements over a large area. The technique for arranging and driving many elements is studied so that it may be indicated there for example, in the Provisional-Publication-No. 31332 [ 64 to ] official report by these people.

[0014] Moreover, about the application of a surface conduction type exudation element, image formation equipments, such as image display equipment and image recording equipment, the source of an electric-charge beam, etc. are studied, for example.

[0015] The image display equipment used combining the fluorescent substance which emits light by irradiation of a surface conduction type exudation element and an electron beam is studied as indicated especially as an application to image display equipment, for example in USP of No. 5,066,883 and the publication-number 257551 [ two to ] official report by these people, or the publication-number 28137 [ four to ] official report. The property which excelled the conventional image display equipment of other formulae in the image display equipment used combining the surface conduction type exudation element and the fluorescent substance is expected. For example, even if it compares with the LCD which has spread in recent years, since it is a spontaneous light type, it can be said that the point which does not need a back light, and the point that an angle of visibility is large are excellent.

[0016] Moreover, the method of being able to stand in a line and driving much FE types is indicated by USP of No. 4,904,895 by these people. Moreover, the monotonous type display reported by for example, R.Meyer et al. is known as an example which applied FE type to image

display equipment. [--- R. --- Meyer: --- "Recent Development on Microtips Display at LETI", Tech.Digest of 4th Int. Vacuum Microelectronics Conf., Nagahama, and pp.6 - 9(1991)] --- the example which put much MIM types in order and was again applied to image display equipment is indicated by the publication-number 3-No. 55738 official report for example, by these people [0017]

[Object of the Invention] The artificer has tried various materials including what was indicated on the above-mentioned conventional technique, the process, and the cold cathode element of structure. Furthermore, it has inquired about the image display equipment adapting the source of a multi-electron beam which arranged many cold cathode elements, and this source of a multi-electron beam.

[0018] The artificer has tried the source of a multi-electron beam by the electric wiring technique shown in drawing 23. That is, it is the source of a multi-electron beam which arranged many cold cathode elements two-dimensional, and wired in the shape of a matrix like illustration of these elements.

[0019] As for that 4001 indicated the cold cathode element to be typically, and 4002, a line-writing-direction wiring and 4003 are the orientation wirings of a train among drawing. In fact, the line-writing-direction wiring 4002 and the orientation wiring 4003 of a train are shown as wiring resistance 4004 and 4005 in drawing, although it has limited electric resistance. The above wiring technique is called simple matrix wiring.

[0020] In addition, for convenience, although the matrix of 6x6 shows, only the element which is sufficient for having not necessarily restricted the scale of a matrix to this of course, for example, performing desired image display in the case of the source of a multi-electron beam for image display equipment of illustration is arranged, and it wires.

[0021] Now, in a matrix display panel, the configuration which drives a display based on the inputted indicative data is shown in drawing 7. It is as follows when an operation of illustration is explained briefly.

[0022] The inputted video signal S1 is digitized in A / D section 5, a latch/shift register memorizes one by one synchronizing with the signal S6 by the data transfer timing generation section, and if the storage for one rye is made, data will be held by the signal S5. And the modulating signal based on image data is impressed to each train through each modulation drive circuit. On the other hand, since the scanning side mechanical component 3 has chosen one line for a drive, it can perform the display about a selection line.

[0023] With this configuration, it becomes difficult for the amount of data transmitted within unit time to increase, when the resolution of a display goes up, and to double timing within a system, and to transmit a lot of data at high speed.

[0024] The configuration shown in drawing 8 can be considered as this solution. First, a modulation drive circuit is divided into some groups. And it accumulates in the buffer which assigned the digitized image data for every split block, and transmits simultaneously using the transmission line prepared for every group. Since the amount of data transmitted within unit time will decrease to 1/number of partitions if it carries out like this, it is enabled to transmit a lot of data.

[0025] However, a transmission line will also become long, if the number of transmission lines increases and a display size becomes large as the resolution of a display goes up further and the number of partitions is made [ many ].

[0026] That is, it is disadvantageous for a long transmission line to exist in large quantities in a display unit, and to double timing and to carry out the high-speed drive of this also in [ it is difficult and ] cost.

[0027] The purpose of this invention tends to offer the image formation equipment which enables it to transmit a lot of [ at high speed ] indicative datas to a mechanical component, its control technique, image display equipment, and technique, without increasing the number of transmission lines.

[0028]

[The means for solving a technical problem] In order to solve this technical problem, the image formation equipment of this invention is equipped with the following configurations. Namely, the

source of a multi-electron which carried out the matrix wiring of two or more electron emission elements using the line wiring and the train wiring. The image formation component which forms a picture image by being in the position which opposes the concerned source of a multi-electron, and the electron beam from the aforementioned source of a multi-electron being irradiated. Connect with the aforementioned line wiring and it connects with the scanning means which carries out a drive scanning per line, and the aforementioned train wiring. Divide into two or more blocks the electron emission element group on the line by which a selection drive is carried out, and it is prepared for every concerned block. An input means to input the image data which is image formation equipment equipped with two or more modulation meanses to impress the modulating signal based on the image data which should be formed, and should be formed. A packet generation means to divide the inputted image data into two or more aforementioned modulation meanses of each, to build the data of a packet format, and to add the identification information of each modulation means. It has a supply means to supply the packet data generated with this packet generation means to each modulation means through a sharing transmission line. each of the aforementioned modulation means It judges according to identification information for whether it is the packet of \*\*\*\*\*, and is characterized by impressing a modulating signal based on the data of the packet of \*\*\*\*\*.

[0029] Moreover, if the suitable embodiment of this invention is followed, image display equipment will be equipped with the following configurations. Namely, two or more display drive circuit blocks and the status signal which are the image display equipment which forms a picture image, and have a peculiar identification number on a flat surface are encoded. The packet which added the identification number is formed. To each drive circuit block It has the packet decode means which incorporates only the packet whose identification number of its corresponded with 1 set or two or more sharing transmission meanses of transmitting each data packet-ized with the packet generation means to distribute common to each drive circuit block, and each drive circuit block, and is made into an indicative data. [ data and ]

[0030]

[Gestalt of implementation of invention] Hereafter, the enforcement gestalt which starts this invention according to an accompanying drawing is explained in detail.

[0031] The display panel used for the image display equipment of the [enforcement gestalt of \*\* 1st] enforcement gestalt is fundamentally countered and equipped with the source of a multi-electron which comes to arrange, many the sources of an electron, for example, a cold cathode element, and the image formation component which forms a picture image by electronic irradiation on the substrate in the thin vacuum housing. Since it positions precisely and a cold cathode element can be formed on a substrate if a manufacturing technology like for example, photo-lithography etching is used, it can arrange many at a minute spacing. And since the cathode itself and the circumference section can drive in the comparatively low temperature status as compared with the hot cathode used by CRT etc. from the former, the source of a multi-electron of a more detailed array pitch is easily realizable.

[0032] The timing chart of a signal is indicated to be the block diagram of the 1st enforcement gestalt to drawing 1 at drawing 2.

[0033] 1 is a display panel by which the scanning line and the modulation line have been arranged in the shape of a matrix. 21-24 are drive blocks which drive a modulation line, and identification number alpha peculiar to each - delta are attached. 2-1 is a circuit which performs a modulation drive. 2-2 is a latch circuit holding modulation data. 2-3 is packet decode section which decodes the transmitted packet and incorporates only a required packet. 3 is the mechanical component of the scanning line. 4 is timing generation section which generates the timing for driving a panel. 5 is A / D section which digitizes the inputted video signal. 6 is packet generation section which packet-izes the digitized video-signal data. 7 is a transmission line which transmits the generated packet to a drive block. Although this transmission line has a high-speed desirable serial bus, what gestalt is essentially sufficient. It may be a parallel bus, and naturally it does not matter even if it is a transmission line using light.

[0034] The video signal S1 inputted into the display unit is sampled and digitized by A / D section 5. In the packet generation section 6, the digitized signal S2 is divided into the data for

every drive block 21-24 (S30), and the identifier corresponding to the drive blocks 21-24 is added to it, and it is packet-ized. Although the packet-ized data S3 are transmitted to all drive blocks 21-24 through the sharing transmission line 7, by the packet decode section 2-3 within each drive block 21-24, collating of an identifier is performed, and only the drive block 2 corresponding to the identifier in the packet data S3 receives data, and stores data in a latch circuit 2-2.

[0035] Moreover, in the display timing generation section 4, display drive timing S4 and S5 are generated on the basis of the inputted video signal S1.

[0036] In the scanning side mechanical component 3, the scan of the scanning electrode of a display panel 1 is carried out to order according to display drive timing S4.

[0037] The modulation drive circuit 2-1 drives a display panel 1 on the basis of the indicative data latched according to the display drive timing S5.

[0038] The conceptual diagram of packet generation and decode is shown in drawing 3.

[0039] 2 is a block of the drive circuit of a display panel, and the peculiar identification number (alpha, beta, gamma--) is assigned for every block. 6 is the packet generation section and packet-izes the inputted data. 7 is a sharing transmission line and the packet generation section and each drive block are connected to the bus type.

[0040] The data stream (ABC--) of the digitized video signal S2 is inputted into the packet generation section 6.

[0041] The packet generation section 6 carves the inputted continuity data into the data for every drive block, and generates the data packet S3 from which added the identification number corresponding to the drive block, and the plurality became independent of.

[0042] Only the packet whose identification number corresponded out of the packet which received makes it pass, and the packet decode section within each drive block is incorporated in a drive block.

[0043] Since the destination of a data packet is contained in the packet in the type of an identifier, arbitration is sufficient as the packet sending-out sequence from the packet generation section. Moreover, since there is also no need of taking the display timing of an input video signal or a display panel and a synchronization, it becomes easy to gather the transfer rate of the transmission line.

[0044] A concrete example is shown and <the configuration of a display panel and a manufacturing method>, next the configuration and manufacturing method of a display panel of image display equipment which applied this invention are explained.

[0045] Drawing 9 is the perspective diagram of the display panel used for the enforcement gestalt, since it shows a internal structure, cuts a part of panel, and lacks and shows it.

[0046] In 1005, a rear plate and 1006 form the airtight container for a side attachment wall and 1007 being face plates, and maintaining the interior of a display panel to a vacuum by 1005-1007 among drawing. Although sealing needed to be carried out in assembling an airtight container since the sufficient intensity and sufficient airtightness for the joint of each part material were made to hold, frit glass was applied to the joint and sealing was attained by calcinating 10 minutes or more at Centigrade 400 - 500 degrees in the atmospheric air or the nitrogen ambient atmosphere, for example. About the technique of exhausting the interior of an airtight container to a vacuum, it mentions later.

[0047] Although the substrate 1001 is being fixed to the rear plate 1005, on this substrate, NxM individual formation of the cold cathode element 1002 is carried out. (N and M are two or more positive integers, and are suitably set up according to the number of display pixels made into the purpose.) For example, in the display aiming at a display of a high definition television, it is desirable to set up N= 3000 and M= 1000 or more numbers. It was referred to as N= 3072 and M= 1024 in this enforcement gestalt. The simple matrix wiring of the cold cathode element of the aforementioned NxM individual is carried out by the line-writing-direction wiring 1003 of M, and the orientation wiring 1004 of a train of N. The above and the fraction constituted by 1001-1004 are called source of a multi-electron beam. In addition, the manufacture technique of the source of a multi-electron beam and structure are described in detail later.

[0048] In this enforcement gestalt, although considered as the configuration which fixes the



substrate 1001 of the source of a multi-electron beam to the rear plate 1005 of an airtight container, when the substrate 1001 of the source of a multi-electron beam is what has sufficient intensity, you may use substrate 1001 the very thing of the source of a multi-electron beam as a rear plate of an airtight container.

[0049] Moreover, the fluorescent screen 1008 is formed in the inferior surface of tongue of a face plate 1007. Since this enforcement gestalt is an electrochromatic display, the fluorescent substance of the red and green which are used in the field of CRT, and blue \*\* in three primary colors applies it to the fraction of a fluorescent screen 1008, and it is divided into it. The fluorescent substance of each color is applied in the shape of a stripe, as shown in drawing 10 (a), and the black conductor 1010 is formed between the stripes of a part eclipse and a fluorescent substance. The purposes which form the black conductor 1010 are preventing reflex of outdoor daylight and preventing a fall of display contrast, preventing [ that a gap is made not to arise in a foreground color even if a gap of some is in the irradiation position of an electron beam, ] the charge up of the fluorescent screen by the electron beam, etc. Although the graphite was used as a principal component, as long as it is suitable for the above-mentioned purpose, you may use materials other than this for the black conductor 1010.

[0050] Moreover, the methods of a coating division of a fluorescent substance in three primary colors may be a delta-like array which it is not restricted to the array of the shape of a stripe shown in drawing 10 (a), and is shown in this drawing (b), and the other array.

[0051] In addition, when creating the display panel of monochrome, it is not necessary to necessarily use a black electrical conducting material that what is necessary is just to use a monochromatic fluorescent substance material for a fluorescent screen 1008.

[0052] Moreover, in the field of CRT, the well-known metal back 1009 is formed in the field by the side of the rear plate of a fluorescent screen 1008. The purposes which formed the metal back 1009 are carrying out specular reflection of a part of light which a fluorescent screen's 1008 emits, and raising an optical utilization factor, protecting a fluorescent screen 1008 from a collision of an anion, making it act as an electrode for impressing electron beam acceleration voltage, making it act as a track of the electron which excited the fluorescent screen 1008, etc. After the metal back 1009 formed the fluorescent screen 1008 on the face plate substrate 1007, he did data smoothing of the fluorescent-screen front face, and formed by the technique of carrying out vacuum deposition of the aluminum on it. In addition, when the fluorescent substance material for low batteries is used for a fluorescent screen 1008, the metal back 1009 does not use.

[0053] Moreover, although not used with this enforcement gestalt, you may prepare the transparent electrode which makes ITO a material between the face plate substrate 1007 and the fluorescent screen 1008 for the purpose of the conductive enhancement in the object for impression of acceleration voltage, or a fluorescent screen.

[0054] Moreover, it is the terminal for electrical connection of the airtight structure prepared Dxl-Dxm, and in order that it might reach Dyl-Dyn and Hv might connect the concerned display panel and a non-illustrated electrical circuit electrically. Dxl-Dxm are connected as electrically [ the line-writing-direction wiring 1003 of the source of a multi-electron beam, and Dyl-Dyn / the orientation wiring 1004 of a train of the source of a multi-electron beam, and Hv ] as the metal back 1009 of a face plate.

[0055] Moreover, in order to exhaust the interior of an airtight container to a vacuum, after assembling an airtight container, non-illustrated an exhaust pipe and a vacuum pump are connected and the inside of an airtight container is exhausted to the degree of vacuum about [ of ten ] 7th power [Torr[ of minus ].] Then, although an exhaust pipe is \*\*\*\*\*ed, in order to maintain the degree of vacuum in an airtight container, a getter layer (un-illustrating) is formed just before \*\*\*\* or after \*\*\*\* at the position in an airtight container. A getter layer is a layer which heated the getter material which makes Ba a principal component with a heater or high-frequency heating, carried out vacuum evaporation, and formed it, and the inside of an airtight container is maintained by the degree of vacuum of the 5th power of  $1 \times 10$  minus, and the 7th power of  $1 \times 10$  minus [Torr] by the absorption of this getter layer.

[0056] In the above, the basic configuration and process of a display panel of this invention



enforcement gestalt were explained.

[0057] Next, the manufacture technique of the source of a multi-electron beam used for the display panel of the aforementioned enforcement gestalt is explained. If the source of a multi-electron beam used for the image display equipment of this invention is a source of an electron which carried out the simple matrix wiring of the cold cathode element, there is no limit in the material, the configuration, or process of a cold cathode element. It can follow, for example, cold cathode elements, such as a surface conduction type exudation element, and FE type or MIM type, can be used.

[0058] However, especially under the status of being asked for display large the display screen and cheap moreover, a surface conduction type exudation element is desirable also of these cold cathode elements. That is, although a very highly precise manufacturing technology is needed in FE type in order that the relative position and configuration of an emitter cone and a gate electrode may influence the electron emission characteristic greatly, this becomes the disadvantageous factor for attaining large-area-izing and a reduction of a manufacturing cost. Moreover, in MIM type, although it is necessary to make the thickness of an insulating layer and an upper electrode for it to be thin and uniform moreover, it becomes the disadvantageous factor for this also attaining large-area-izing and a reduction of a manufacturing cost. Since the manufacture technique is comparatively simple, large-area-izing and the reduction of a manufacturing cost are easy for the point and the surface conduction type exudation element. Moreover, artificers have found out that what formed the electron emission section or its circumference section from the particle layer divides, and it excels in the electron emission characteristic, and can moreover manufacture easily also in a surface conduction type exudation element. Therefore, in order to use for the source of a multi-electron beam of the image display equipment of a big screen by high brightness, it can be said that it is the most suitable. Then, in the display panel of the above-mentioned enforcement gestalt, the surface conduction type exudation element which formed the electron emission section or its circumference section from the particle layer was used. Then, a fundamental configuration, a process, and a property are first explained about a suitable surface conduction type exudation element, and the structure of the source of a multi-electron beam which carried out the simple matrix wiring of many elements after that is described.

[0059] Two kinds, a flat-surface type and a vertical type, are raised to the typical configuration of the surface conduction type exudation element which forms the element configuration with a suitable surface conduction type exudation element, the <process> electron emission section, or its circumference section from a particle layer.

[0060] <a flat-surface type surface conduction type exudation element> -- flat-surface type the element configuration and process of a surface conduction type exudation element are explained first

[0061] It is the plan (a) and cross section (b) for explaining the configuration of a flat-surface type surface conduction type exudation element which are shown in drawing 11. The electron emission section in which formed an element electrode and 1104 in by the conductive thin film, and the inside of drawing and 1101 formed 1105 for a substrate, and 1102 and 1103 by \*\*\*\* foaming processing, and 1113 are the thin films formed by \*\*\*\* activation processing.

[0062] As a substrate 1101, the various glass substrates including quartz glass or blue sheet glass, the various ceramics substrates including an alumina or the substrate which carried out the laminating of the insulating layer which makes SiO<sub>2</sub> a material on various above-mentioned substrates, etc. can be used, for example.

[0063] Moreover, the element electrodes 1102 and 1103 which counter a substrate side and parallel and were prepared on the substrate 1101 are formed of the material which has conductivity. For example, what is necessary is to choose a material from inside, such as semiconductors, such as the metallic oxides including the alloys of these metals including metals, such as nickel, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd, and Ag, or In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>, and contest polysilicon, suitably, and just to use. Although it can form easily in order to form an electrode, for example, if it uses combining \*\*\*\* techniques, such as vacuum deposition, and patterning techniques, such as photo lithography and etching, it does not interfere, even if it forms using the other technique

(for example, printing technique).

[0064] The configuration of the element electrodes 1102 and 1103 is doubled with the application purpose of the concerned electron emission element, and is designed suitably. The domain of 10 micrometers of numbers is more desirable than several micrometers in order to usually apply it to display especially from several 100A generally, although electrode spacing L chooses a suitable numeric value and is designed from the domain of several 100 micrometers. Moreover, about thickness d of an element electrode, a suitable numeric value is usually chosen out of the domain of several micrometers from several 100A.

[0065] Moreover, a particle layer is used for the fraction of the conductive thin film 1104. The particle layer described here puts the thing of the layer (the island-like aggregate is also included) which contained many particles as a component. If a particle layer is investigated microscopically, the structure which the structure where each particle estranges and has been arranged, the structure which the particle adjoined mutually, or the particle usually overlapped mutually will be observed.

[0066] Although the particle size of the particle used for the particle layer is contained in the domain of several A to several 1000A, the thing of the domain of 10 to 200A is desirable especially. Moreover, the thickness of a particle layer is suitably set up in consideration of the terms and conditions which are described below. That is, they are conditions required in order to make it the proper value which mentions later electric resistance of a particle layer conditions required to connect with the element electrode 1102 or 1103 good electrically, conditions required to perform the \*\*\*\* foaming mentioned later good, and own etc.

[0067] Specifically, although set up in the domain of several A to several 1000A, it is desirable for 10 to 500A especially.

[0068] moreover, as a material used and sold to forming a particle layer For example, metals, such as Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, and Pb, including, Oxides, such as PdO, SnO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO, and Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, including, Borides, such as HfB<sub>2</sub>, ZrB<sub>2</sub>, LaB<sub>6</sub>, CeB<sub>6</sub>, YB<sub>4</sub>, and GdB<sub>4</sub>, including, The carbon including the semiconductors, such as Si and germanium, including the nitrides, such as TiN, ZrN, and HfN, including carbide, such as TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, and WC, etc. is raised, and it is suitably chosen from these.

[0069] Although the conductive thin film 1104 was formed by the particle layer as stated above, about the sheet resistance, it set up so that it might be contained in the domain of the 7th power [an ohm/sq] of 10 from the 3rd power of 10.

[0070] In addition, since connecting good electrically is desirable as for the conductive thin film 1104 and the element electrodes 1102 and 1103, the structure where mutual parts overlap has been taken. In the example of drawing 11, from the bottom, although the laminating was carried out in the sequence of a substrate, an element electrode, and a conductive thin film, the way of lapping does not interfere, even if it carries out a laminating in the sequence of substrate, conductive thin film, and element electrode \*\* from the bottom by the case.

[0071] moreover, the fraction of the letter of a crack by which the electron emission section 1105 was formed in a part of conductive thin film 1104 -- it is -- electric -- a surrounding conductive thin film -- high -- it has the property [ \*\*\*\* ] A crack is formed by processing the \*\*\*\* foaming mentioned later to the conductive thin film 1104. In a crack, a particle with a particle size of several A to several 100A may be arranged. In addition, since it was difficult, illustrating the position and configuration of the actual electron emission section precisely and correctly was typically shown in drawing 11.

[0072] Moreover, a thin film 1113 is a thin film which consists of carbon or a carbon compound, and has covered the electron emission section 1105 and its near. A thin film 1113 is formed by processing the \*\*\*\* activation later mentioned after \*\*\*\* foaming processing.

[0073] a thin film 1113 -- single crystal graphite, polycrystal graphite, amorphous carbon, and \*\*\*\*\* -- it is -- or although it is the mixture and a thickness carries out to below 500 [angstrom], carrying out to below 300 [angstrom] is still desirable

[0074] In addition, since it was difficult, illustrating the position and configuration of the actual thin film 1113 precisely was typically shown in drawing 11. Moreover, in the plan (a), the element which removed a part of thin film 1113 was illustrated.

[0075] As mentioned above, although the basic configuration of a desirable element was described, the following elements were used in the enforcement gestalt.

[0076] That is, nickel thin film was used for the element electrodes 1102 and 1103 at the substrate 1101 using blue sheet glass. Thickness  $d$  of an element electrode set 1000 [angstrom] electrode spacing  $L$  to 2 [a micrometer].

[0077] Abbreviation 100 [angstrom] width-of-face  $W$  set thickness of a particle layer to 100 [a micrometer], using Pd or PdO as a main material of a particle layer.

[0078] Next, the manufacture technique of a suitable flat-surface type surface conduction type exudation element is explained. Drawing 12 (a) - (d) is a cross section for explaining the manufacturing process of a surface conduction type exudation element, and the notation of each part material is the same as that of aforementioned drawing 11.

[0079] 1) First, as shown in drawing 12 (a), form the element electrodes 1102 and 1103 on a substrate 1101.

[0080] If it hits forming, the material of an element electrode is made to fully deposit a substrate 1101 after washing beforehand using a detergent, a pure water, and the organic solvent. (As the technique of depositing, \*\*\*\*\* is good in vacuum \*\*\*\*\* techniques, such as a vacuum deposition and a spatter, for example.) Patterning of the deposited electrode material is carried out after that using photo-lithography etching technique, and the element electrode (1102 and 1103) of a couple shown in this drawing (a) is formed.

[0081] 2) Next, as shown in this drawing (b), form the conductive thin film 1104.

[0082] In forming, an organic-metal solution is first applied to the substrate of this drawing (a), it dries, and after carrying out heating baking processing and \*\*\*\*\* a particle layer, patterning is carried out to a predetermined configuration by photo-lithography etching. Here, an organic-metal solution is a solution of the organometallic compound which uses as main elements the material of a particle used for a conductive thin film. (Specifically with this enforcement gestalt, Pd was used as a main element.) Moreover, with the enforcement gestalt, as a method of application, although the dipping method was used, you may use for example, the other spinner method and another spray method.

Moreover, as the \*\*\*\*\* technique of the conductive thin film made from a particle layer, a vacuum deposition method, spatters or modified chemical vapor depositions other than the technique by application of the organic-metal solution used with this enforcement gestalt, etc. may be used.

[0083] 3) Next, as shown in this drawing (c), impress a proper voltage among the element electrodes 1102 and 1103 from the power for foamings 1110, perform \*\*\*\*\* foaming processing, and form the electron emission section 1105.

[0084] \*\*\*\*\* foaming processing is processing changed to suitable structure to make the part destroy, deform or deteriorate suitably, and perform [ perform \*\*\*\*\* to the conductive thin film 1104 made from the particle layer, ] electron emission. The suitable crack for a thin film is formed in the fraction (namely, electron emission section 1105) which changed to suitable structure to perform electron emission among the conductive thin films made from the particle layer. In addition, after forming [ before forming the electron emission section 1105 ], the electric resistance measured among the element electrodes 1102 and 1103 increases sharply.

[0085] In order to explain the \*\*\*\*\* technique in detail, an example of the proper voltage wave impressed to drawing 13 from the power for foamings 1110 is shown. When carrying out the foaming of the conductive thin film made from the particle layer, the pulse-like voltage was desirable, and when it was this enforcement gestalt, as shown in this drawing, the triangular-wave pulse of pulse width  $T1$  was continuously impressed by pulse separation  $T2$ . At that time, the pressure up of the peak value  $Vpf$  of a triangular-wave pulse was carried out one by one. Moreover, monitor pulse  $Pm$  for acting as the monitor of the formation status of the electron emission section 1105 was inserted between triangular-wave pulses at the proper spacing, and the current which flows in that case was measured with the ammeter 1111.

[0086] In the enforcement gestalt, for example under the vacuum ambient atmosphere about [ of 10 ] the 5th power [torr] of minus, pulse width  $T1$  was set to 1 [a ms], and pulse separation  $T2$  were set to 10 [a ms], for example, 0.1 [ every ] [V] pressure up of the peak value  $Vpf$  was

carried out for every pulse. And whenever it impressed five pulses of triangular waves, monitor pulse Pm was inserted at 1 time of the rate. The voltage Vpm of a monitor pulse was set as 0.1 [V] so that foaming processing might not be affected. And \*\*\*\* in connection with foaming processing was ended in the phase from which the electric resistance between the element electrodes 1102 and 1103 became the 6th power [an ohm] of  $1 \times 10$ , i.e., the phase from which the current measured with an ammeter 1111 at the time of monitor pulse impression became the 7th power [A] below of minus of  $1 \times 10$ .

[0087] In addition, it is the desirable technique about the surface conduction type exudation element of this enforcement gestalt, for example, when a design of surface conduction type exudation elements, such as a material, and a thickness or element electrode spacing L of a particle layer, is changed, it is desirable [ the above-mentioned technique ] to change the conditions of \*\*\*\* suitably according to it.

[0088] 4) Next, as shown in drawing 12 (d), impress a proper voltage among the element electrodes 1102 and 1103 from the power for an activation 1112, perform \*\*\*\* activation processing, and improve the electron emission characteristic.

[0089] \*\*\*\* activation processing is processing which \*\*\*\* is performed [ thing ] among the electron emission section 1105 formed of the aforementioned \*\*\*\* foaming processing on proper conditions, and makes carbon or a carbon compound deposit on the near. (In drawing, the sediment which consists of carbon or a carbon compound was typically shown as a component 1113.) In addition, the emission current in the same applied voltage can be made to increase to 100 or more times typically [ before carrying out ] by performing \*\*\*\* activation processing.

[0090] The carbon or the carbon compound which makes the origin the organic compound which exists in the vacuum ambient atmosphere is made to specifically deposit by impressing a voltage pulse periodically in the vacuum ambient atmosphere within the limits of the 4th power of minus of 10, and the 5th power of minus of 10 [torr]. a sediment 1113 -- single crystal graphite, polycrystal graphite, amorphous carbon, and \*\*\*\*\* -- it is -- or it is the mixture and a thickness is below 300 [angstrom] more preferably below 500 [angstrom]

[0091] In order to explain the \*\*\*\* technique in detail, an example of the proper voltage wave impressed to drawing 14 (a) from the power for an activation 1112 is shown. Although the square wave of a fixed voltage was impressed periodically and \*\*\*\* activation processing was performed in this enforcement gestalt, specifically, 14 [V] and the pulse width T3 set to 1 [a ms], and pulse separation T4 set the voltage Vac of a square wave to 10 [a ms]. In addition, they are desirable conditions about the surface conduction type exudation element of this enforcement gestalt, and when a design of a surface conduction type exudation element is changed, it is desirable [ above-mentioned \*\*\*\* conditions ] to change conditions suitably according to it.

[0092] 1114 shown in drawing 12 (d) is an anode electrode for catching the emission current Ie emitted from this surface conduction type exudation element, and the direct-current high-voltage power 1115 and the ammeter 1116 are connected. (After incorporating a substrate 1101 into a display panel, in performing activation processing in addition, it uses the phosphor screen of a display panel as an anode electrode 1114.) While impressing a voltage from the power for an activation 1112, the emission current Ie is measured with an ammeter 1116, it acts as the monitor of the advance status of \*\*\*\* activation processing, and an operation of the power for an activation 1112 is controlled. Although an example of the emission current Ie measured with the ammeter 1116 is shown in drawing 14 (b), if it begins to impress a pulse voltage from the activation power 1112, although the emission current Ie increases with the passage of time, it will be saturated soon and will hardly come to increase. Thus, when the emission current Ie is saturated mostly, the voltage impression from the power for an activation 1112 is stopped, and \*\*\*\* activation processing is ended.

[0093] In addition, they are desirable conditions about the surface conduction type exudation element of this enforcement gestalt, and when a design of a surface conduction type exudation element is changed, it is desirable [ above-mentioned \*\*\*\* conditions ] to change conditions suitably according to it.

[0094] The flat-surface type surface conduction type exudation element shown in drawing 12 (e) as mentioned above was manufactured.

[0095] Another typical configuration of the surface conduction type exudation element which formed <the surface conduction type exudation element of a vertical type> next the electron emission section, or its circumference from the particle layer, i.e., the configuration of the surface conduction type exudation element of a vertical type, is explained.

[0096] the conductive thin film for which drawing 15 was a typical cross section for explaining the basic configuration of a vertical type, an element electrode and 1206 used the level difference formation component for, and, as for 1204, 1201 in drawing used the particle layer as for a substrate, and 1202 and 1203, the electron emission section which formed 1205 by \*\*\*\* foaming processing, and the thin film which formed 1213 by \*\*\*\* activation processing -- it comes out

[0097] One of the two (1202) of the element electrodes is prepared on the level difference formation component 1206, and the point different from the flat-surface type which the vertical type explained previously is in the point that the conductive thin film 1204 has covered the side face of the level difference formation component 1206. Therefore, element electrode spacing L in the flat-surface type of drawing 11 is set up as level difference quantity Ls of the level difference formation component 1206 in a vertical type. In addition, it is possible to use similarly the material enumerated during the aforementioned flat-surface type explanation about a substrate 1201, the element electrodes 1202 and 1203, and the conductive thin film 1204 using the particle layer. Moreover, an insulating material is used for an electric target like SiO<sub>2</sub> at the level difference formation component 1206.

[0098] Next, the process of the surface conduction type exudation element of a vertical type is explained. Drawing 16 (a) - (f) is a cross section for explaining a manufacturing process, and the notation of each part material is the same as that of drawing 15.

[0099] 1) First, as shown in drawing 16 (a), form the element electrode 1203 on a substrate 1201.

[0100] 2) Next, as shown in this drawing (b), carry out the laminating of the insulating layer for forming a level difference formation component. Although an insulating layer should just carry out the laminating of SiO<sub>2</sub> by the spatter, other \*\*\*\* technique, such as a vacuum deposition method and the printing method, may be used for it, for example.

[0101] 3) Next, as shown in this drawing (c), form the element electrode 1202 on an insulating layer.

[0102] 4) Next, as shown in this drawing (d), remove a part of insulating layer for example, using the etching method, and expose the element electrode 1203.

[0103] 5) Next, as shown in this drawing (e), form the conductive thin film 1204 using the particle layer. What is necessary is just to use \*\*\*\* techniques, such as the applying method, as well as an aforementioned flat-surface type case, in order to form.

[0104] 6) Next, as well as an aforementioned flat-surface type case, perform \*\*\*\* foaming processing and form the electron emission section. ((Just to perform \*\*\*\* foaming processing of the flat-surface type explained using drawing 12 (c), and same processing.) What is necessary is)

7) Next, perform \*\*\*\* activation processing and make carbon or a carbon compound deposit near the electron emission section as well as an aforementioned flat-surface type case. (Drawing 11)

The surface conduction type exudation element of a vertical type shown in drawing 16 (f) as mentioned above was manufactured.

[0105] Although the element configuration and the process were explained about the surface conduction type exudation element of a flat-surface type and a vertical type beyond the <property of the surface conduction type exudation element used for display>, the property of the element next used for display is described.

[0106] The typical example of the pair (emission current I<sub>e</sub>) (element applied voltage V<sub>f</sub>) property and (element current I<sub>f</sub>) pair (element applied voltage V<sub>f</sub>) property of the element used for display at drawing 17 is shown. In addition, the top where the emission current I<sub>e</sub> is remarkably small compared with the element current I<sub>f</sub>, and it is difficult to illustrate with the same scale, since these properties were what changes by changing design parameters, such as a size of an

element, and a configuration, two graphs were respectively illustrated in the arbitrary unit.

[0107] The element used for display has three properties described below about the emission current  $I_e$ .

[0108] Although the emission current  $I_e$  will increase in the first place abruptly if the voltage of the size more than a certain voltage (this is called threshold voltage  $V_{th}$ ) is impressed to an element, on the other hand on the voltage of under the threshold voltage  $V_{th}$ , the emission current  $I_e$  is hardly detected.

[0109] That is, it is the nonlinear element which had the clear threshold voltage  $V_{th}$  about the emission current  $I_e$ .

[0110] Since the emission current  $I_e$  changes depending on the voltage  $V_f$  impressed to an element, it can control [ second ] the size of the emission current  $I_e$  by the voltage  $V_f$ .

[0111] Since the speed of response of the current  $I_e$  emitted [ third ] from an element to the voltage  $V_f$  impressed to an element is quick, the amount of electronic charge emitted from an element is controllable by the length of time to impress a voltage  $V_f$ .

[0112] Since it had the above properties, the surface conduction type exudation element was able to be used suitable for display. For example, in the display which prepared many elements corresponding to the pixel of the display screen, if the first property is used, it is possible to display by scanning the display screen sequentially. That is, according to desired photogenesis brightness, the voltage more than threshold-voltage  $V_{th}$  is suitably impressed to the element under drive, and the voltage of under the threshold voltage  $V_{th}$  is impressed to the element of the status that it does not choose. By changing the element to drive one by one, it is possible to display by scanning the display screen sequentially.

[0113] moreover, the second property -- or since photogenesis brightness is controllable by using the third property, it is possible to perform a gradient display

[0114] <The structure of the source of a multi-electron beam which carried out the simple matrix wiring of many elements>, next the structure of the source of a multi-electron beam which arranged the above-mentioned surface conduction type exudation element on the substrate, and carried out the simple matrix wiring are described.

[0115] What is shown in drawing 18 is the plan of the source of a multi-electron beam used for the display panel of drawing 9. On a substrate, the same surface conduction type exudation element as what was shown by drawing 11 is arranged, and these elements are wired in the shape of a simple matrix by the line-writing-direction wiring electrode 1003 and the orientation wiring electrode 1004 of a train. The insulating layer (un-illustrating) is formed in inter-electrode, and the electric insulation is maintained at the fraction which the line-writing-direction wiring electrode 1003 and the orientation wiring electrode 1004 of a train intersect.

[0116] The cross section in alignment with A-A' of drawing 18 is shown in drawing 19.

[0117] In addition, such a source of a multi-electron of structure manufactured by supplying electric power to each element through the line-writing-direction wiring electrode 1003 and the orientation wiring electrode 1004 of a train, and performing \*\*\*\* foaming processing and \*\*\*\* activation processing, after forming the element electrode and the conductive thin film of the line-writing-direction wiring electrode 1003, the orientation wiring electrode 1004 of a train, an inter-electrode insulating layer (un-illustrating), and a surface conduction type exudation element on the substrate beforehand.

[0118] Although beyond <the 2nd enforcement gestalt> is the fundamental configuration and operation of the enforcement gestalt of this invention, when a display timing signal is also packet-ized and it transmits it to each drive circuit block using a sharing transmission line, it can realize with the almost same configuration. Hereafter, this example is explained as 2nd enforcement gestalt.

[0119] The block diagram of the display of the 2nd enforcement gestalt is shown in drawing 4.

[0120] The packet generation section 6 sends out the packet which added the identifier which shows a timing signal to the sharing transmission line 7, if a timing signal S5 is received. With the packet of oneself addressing, the packet of a timing signal also receives and the packet decode section 2-3 of each drive circuit block drives a display panel 1 on the basis of it. Other configurations, the procedure, etc. are the same as that of the 1st enforcement gestalt.



[0121] When the gestalt of a <enforcement gestalt of \*\* 3rd> sharing transmission line is used as a daisy-chain type, the almost same purpose as the 1st enforcement gestalt can be attained.

[0122] The equipment configuration in the 3rd enforcement gestalt is shown in drawing 5 .

[0123] The packet decode section 2-3 broadcasts the packet which received again to the following packet decode section, and the packet flows two or more packet decode sections to tying in a row. The packet of \*\*\*\*\* may be discarded in the case of retransmission of message, and it may transmit all the packets that received. Other configurations, the procedure, etc. are the same as that of the 1st enforcement gestalt.

[0124] The purpose as the 1st enforcement gestalt that it is almost the same also in the gestalt which used the optical fiber for the <enforcement gestalt of \*\* 4th> sharing transmission line, and combined the star type and the bus type can be attained.

[0125] The gestalt of the 4th enforcement is shown in drawing 6 .

[0126] After the packet-ized signal S3 is changed into a lightwave signal by electric → light transducer 8, it is transmitted to optical → electrical-and-electric-equipment transducer 10 by the optical fiber 9, is again changed into an electrical signal, and is inputted into the packet decode section 2-3. Other configurations, the procedure, etc. are the same as that of the 1st enforcement gestalt.

[0127] <the 5th enforcement gestalt> -- in the 4th enforcement gestalt, it is also possible to transpose the optical fiber of a sharing transmission line to a substrate embedding type optical waveguide

[0128] This optical waveguide is created by carrying out irradiating laser etc. and changing a refractive index partially for example, on a glass substrate.

[0129] Other configurations, the procedure, etc. are the same as that of the 4th enforcement gestalt.

[0130] <Explanation of application> drawing 24 is drawing for an example of the multirole display constituted so that the image information with which the display panel which used the surface conduction type exudation element of the aforementioned explanation as a source of an electron beam is provided from the various sources of image information including television broadcasting could be displayed being shown. the inside of drawing, and 2100 -- a display panel and 2101 -- the drive circuit of a display panel, and 2102 -- a display controller and 2103 -- a multiplexer and 2104 -- a decoder and 2105 -- as for a picture image input interface circuitry, and 2112 and 2113, for a picture image generation circuit, 2108, and 2109 and 2110, a picture image memory interface circuitry and 2111 are [ an input/output interface circuit and 2106 / CPU and 2107 / TV signal receive circuit and 2114 ] the input sections

[0131] In addition, although this display naturally reproduces voice simultaneously with a display of a picture when receiving the signal which contains both a picture information and speech information like a television signal, it omits an explanation about a circuit, a loudspeaker, etc. about a reception, a separation, regeneration, processing, storage, etc. of the speech information which is not directly related to the characteristic feature of this invention. In accordance with flowing of a picture signal, the function of each part is explained hereafter.

[0132] First, the TV signal receive circuit 2113 is a circuit for receiving TV picture signal transmitted using radio-transmission systems, such as a Hertzian wave and space optical communication. Especially the formula of TV signal to receive may not be restricted and many formulae, such as an NTSC color TV system, a PAL system, and an SECAM system, are sufficient as it. Moreover, TV signal (for example, the so-called high-definition TV including MUSE) which consists of these from much scanning lines further is a suitable source of a signal to employ the advantage of the aforementioned display panel suitable for large-area-izing or large pixel number-ization efficiently. TV signal received by the TV signal receive circuit 2113 is outputted to a decoder 2104.

[0133] Moreover, the TV signal receive circuit 2112 is a circuit for receiving TV picture signal transmitted using cable-transmission systems, such as a coaxial cable and an optical fiber. Like the aforementioned TV signal receive circuit 2113, especially the formula of TV signal to receive is not restricted and TV signal received in this circuit is also outputted to a decoder 2104.

[0134] Moreover, the picture image input interface circuitry 2111 is a circuit for incorporating

the picture signal supplied from picture input devices, such as a TV camera and a picture image reading scanner, and the incorporated picture signal is outputted to a decoder 2104.

[0135] Moreover, the picture image memory interface circuitry 2110 is a circuit for incorporating the picture signal memorized by the video tape recorder (it abbreviates to VTR below), and the incorporated picture signal is outputted to a decoder 2104.

[0136] Moreover, the picture image memory interface circuitry 2109 is a circuit for incorporating the picture signal memorized by the videodisk, and the incorporated picture signal is outputted to a decoder 2104.

[0137] Moreover, the picture image memory interface circuitry 2108 is a circuit for incorporating a picture signal from the equipment which has memorized static-image data like the so-called still picture disk, and the incorporated static-image data are outputted to a decoder 2104.

[0138] Moreover, the input/output interface circuit 2105 is a circuit for connecting this display and output units, such as an external computer, a computer network, or a printer. Not to mention performing I/O of image data, or an alphabetic data and a graphic information, it is also possible to perform a control signal, I/O of numeric data, etc. between CPUs2106 and the exteriors with which this display is equipped by the case.

[0139] moreover, the image data, and a character and a graphic information that the picture image generation circuit 2107 is inputted from the exterior through the aforementioned input/output interface circuit 2105 -- or it is a circuit for generating the image data for a display based on the image data, and the character and the graphic information which are outputted from CPU2106 The circuit required for the generation including picture images, such as the rewritable memory for accumulating image data, and a character and a graphic information, the memory only for readouts the picture image pattern corresponding to character code is remembered to be, and a processor for performing an image processing, is included in the interior of this circuit. Although the image data for a display generated by this circuit is outputted to a decoder 2104, by the case, it is also possible an external computer network and to carry out printer I/O through the aforementioned input/output interface circuit 2105.

[0140] Moreover, CPU2106 mainly performs the work in connection with the motion control of this display, generation of a display image, selection, or an edit.

[0141] For example, a control signal is outputted to a multiplexer 2103, and the picture signal displayed on a display panel is chosen suitably, or is combined. moreover, the picture signal displayed in that case -- responding -- the display-panel controller 2102 -- receiving -- a control signal -- generating -- a screen-display frequency, a scanning method (for example, is it an interlace or non-interlaced?), and a stroke -- an operation of display, such as the number of the scanning lines of a field, is controlled suitably

[0142] Moreover, an external computer and external memory are accessed to the aforementioned picture image generation circuit 2107 through carrying out the direct output of image data, or a character and a graphic information \*\*\*\*, or the aforementioned input/output interface circuit 2105, and image data, and a character and a graphic information are inputted.

[0143] In addition, of course, CPU2106 may be concerned also with work of the purposes other than this. For example, it may be directly concerned with the function which generates an information or is processed like a personal computer or a word processor.

[0144] Or as mentioned above, it may connect with an external computer network through the input/output interface circuit 2105, for example, in collaboration with an external instrument, you may perform work of numerical calculation etc.

[0145] Moreover, the input section 2114 is for a user inputting an instruction, a program or data, etc. into aforementioned CPU2106, for example, can use various input devices, such as a keyboard, a joy stick besides a mouse, a bar code reader, and a voice recognition unit.

[0146] Moreover, a decoder 2104 is a circuit for carrying out the inverse transformation of the various picture signals inputted from the above 2107 or 2113 to a three-primary-colors signal or a luminance signal and a I signal, and a Q signal. In addition, all over this drawing, as a dotted line shows, as for a decoder 2104, it is desirable to equip the interior with an image memory. This is for treating the television signals which face carrying out an inverse transformation and need an image memory including MUSE. Moreover, it is because the advantage that the image



processings and edits including infanticide of a picture image, interpolation, an expansion, reduction, and synthesis can be easily performed now in collaboration with the aforementioned picture image generation circuit 2107 and CPU2106 is produced or a display of a still picture becomes easy by having an image memory.

[0147] Moreover, a multiplexer 2103 chooses a display image suitably based on the control signal inputted from aforementioned CPU2106. Namely, a multiplexer 2103 chooses [ \*\*\*\* ] a desired picture signal among the picture signals which are inputted from a decoder 2104 and by which the inverse transformation was carried out, and outputs it to the drive circuit 2101. In this case, it is also possible to display the picture image which divides one screen into two or more fields, and changes with fields like the so-called multi-screen television by changing and choosing a picture signal within 1 screen-display time.

[0148] Moreover, the display-panel controller 2102 is a circuit for controlling an operation of the drive circuit 2101 based on the control signal inputted from aforementioned CPU2106.

[0149] First, the signal for controlling the operating sequence of the power (not shown) for a drive of a display panel is outputted to the drive circuit 2101 as a thing in connection with a fundamental operation of a display panel. Moreover, the signal for controlling for example, a screen-display frequency and a scanning method (for example, is it an interlace or non-interlaced?) is outputted to the drive circuit 2101 as a thing in connection with the drive technique of a display panel.

[0150] Moreover, by the case, the control signal in connection with adjustment of quality of image called the brightness and contrast of a display image, a color tone, and sharpness may be outputted to the drive circuit 2101.

[0151] Moreover, it operates based on the picture signal which the drive circuit 2101 is a circuit for generating the driving signal impressed to a display panel 2100, and is inputted from the aforementioned multiplexer 2103, and the control signal inputted from the aforementioned display-panel controller 2102.

[0152] As mentioned above, although the function of each part was explained, it is possible to display the image information inputted from the various sources of image information in this display on a display panel 2100 by the configuration illustrated to drawing 20 . That is, after carrying out the inverse transformation of various kinds of picture signals including television broadcasting in a decoder 2104, they are suitably chosen in a multiplexer 2103 and are inputted into the drive circuit 2101. On the other hand, a display controller 2102 generates the control signal for controlling an operation of the drive circuit 2101 according to the picture signal to display. The drive circuit 2101 impresses a driving signal to a display panel 2100 based on the above-mentioned picture signal and a control signal. Thereby, a picture image is displayed in a display panel 2100. These operations [ a series of ] are controlled by CPU2106 in generalization.

[0153] Moreover, when the image memory built in the aforementioned decoder 2104, and the picture image generation circuit 2107 and CPU2106 involve in this display As opposed to the image information it not only displays what only chosen from two or more image information, but displayed For example, it is also possible to perform the edits including picture images, such as synthesis including image processings, such as an expansion, reduction, rotation, a move, an edge highlight, infanticide, interpolation, color conversion, and aspect ratio conversion of a picture image, a deletion, connection, exchange, and fitting. Moreover, although especially an explanation of this enforcement gestalt did not describe, you may prepare the personal circuit for performing processing and an edit also about speech information like the above-mentioned image processing or a picture image edit.

[0154] Therefore, this display can have functions, such as the terminal equipments for office work including the picture image edit device and the terminal equipment of a computer treating the display device of television broadcasting, the terminal equipment of a video conference, a static image, and a dynamic image, and a word processor, and a game machine, by one set, and its application domain is very wide as industrial use or an object for public welfare.

[0155] In addition, drawing 20 cannot be overemphasized by that it is not what does not pass for an example of the configuration of the display using the display panel which makes a surface conduction type exudation element the source of an electron beam to have been shown, but is

limited only to this. For example, even if it excludes the circuit in connection with the function which does not have the purpose-of-use top need among the components of drawing 20, it does not interfere. Moreover, contrary to this, you may add a component further by some purpose of use. For example, when applying this display as a TV phone machine, it is suitable to add the transceiver circuit containing a television camera, a voice microphone, a lighting machine, and a modem etc. to a component.

[0156] In this display, since-izing of the display panel which makes a surface conduction type exudation element the source of an electron beam especially can be carried out [thin type] easily, it is possible to make depth of the whole display small. Big-screen-izing is easy for the display panel which makes a surface conduction type exudation element the source of an electron beam in addition to it, and since brightness is highly excellent also in an angle-of-visibility property, this display can display the picture image which was rich in presence overflow force with sufficient visibility.

[0157] In addition, as long as it carries out a drive display per line (or train) as the enforcement gestalt explained although a surface conduction type electron emission element is made into an example and the enforcement gestalt explains it, a field emission type element (it is described as FE type below), a metal / insulating layer / metal-mold exudation element (it is described as MIM type below), etc. are sufficient, for example.

[0158]

[Effect of the invention] It is enabled to transmit a lot of [at high speed] indicative datas to a mechanical component, without increasing the number of transmission lines according to this invention, as explained above.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[An easy explanation of a drawing]

[ Drawing 1 ] It is the block block diagram of the image display equipment in the 1st enforcement gestalt.

[ Drawing 2 ] It is the timing chart of a transmission of the image data in the 1st enforcement gestalt.

[ Drawing 3 ] It is drawing showing the connection relation of the packet generation section and the mechanical component in the enforcement gestalt.

[ Drawing 4 ] It is the block block diagram of the image display equipment in the 2nd enforcement gestalt.

[ Drawing 5 ] It is the block block diagram of the image display equipment in the 3rd enforcement gestalt.

[ Drawing 6 ] It is the block block diagram of the image display equipment in the 4th enforcement gestalt.

[ Drawing 7 ] It is drawing showing an example of the block configuration of common picture image cover equipment.

[ Drawing 8 ] It is drawing showing an example of the block configuration of common picture image cover equipment.

[ Drawing 9 ] It is the perspective diagram having cut a part of display panel of the image display equipment which is the enforcement gestalt, and having lacked and shown it.

[ Drawing 10 ] It is the plan which illustrated the fluorescent substance array of the face plate of a display panel.

[ Drawing 11 ] It is flat-surface type the flat surface and cross section of a surface conduction type exudation element which were used in the example of a display.

[ Drawing 12 ] It is drawing showing the manufacturing process of a flat-surface type surface conduction type exudation element.

[ Drawing 13 ] It is drawing showing the applied-voltage wave of \*\* of \*\*\*\* foaming processing.

[ Drawing 14 ] It is drawing showing the applied-voltage wave in the case of \*\*\*\* activation processing, and change of the emission current Ie.

[ Drawing 15 ] It is the cross section of the surface conduction type exudation element of a vertical type used with the enforcement gestalt.

[ Drawing 16 ] It is drawing showing the manufacturing process of the surface conduction type exudation element of a vertical type.

[ Drawing 17 ] It is drawing showing the typical property of the surface conduction type exudation element used with the enforcement gestalt.

[ Drawing 18 ] It is the plan of the substrate of the source of a multi-electron beam used with the enforcement gestalt.

[ Drawing 19 ] a part of substrate of the source of a multi-electron beam used with the enforcement gestalt -- it is a cross section

[ Drawing 20 ] It is drawing showing an example of a surface conduction type exudation element.

[ Drawing 21 ] It is drawing showing an example of FE type element.

[ Drawing 22 ] It is drawing showing an example of MIM type element.

[ Drawing 23 ] It is drawing explaining the wiring technique of an electron emission element.

[ Drawing 24 ] It is the block diagram of the multirole image display equipment using the image display equipment which is the enforcement gestalt of this invention. .

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-250465  
(P2000-250465A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 9 G 3/22		G 0 9 G 3/22	E 5 C 0 8 0
			H
3/20	6 2 3	3/20	6 2 3 A

審査請求 未請求 請求項の数21 書面 (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願平11-96736

(22) 出願日 平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 安藤 宗棋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会 社内

(72) 発明者 山崎 達郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会 社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

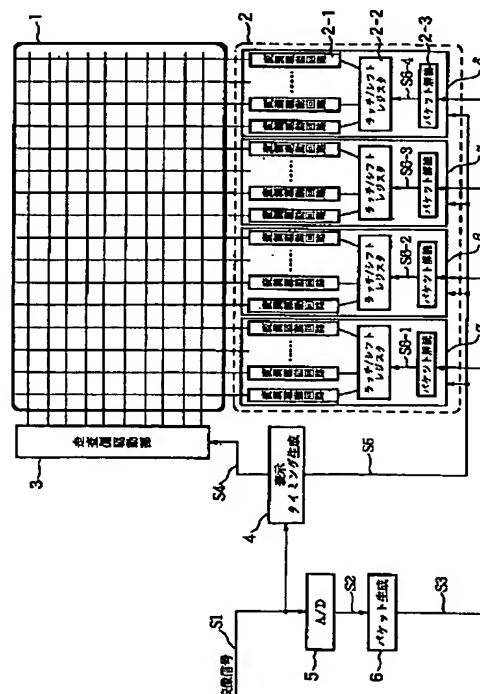
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその制御方法及び画像表示装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事を可能にする。

【解決手段】 入力された画像信号はA/D変換部でデジタルデータに変換され、パケット生成部6に供給される。パケット生成部6は、各駆動部毎の識別情報を付したパケットを構築し、それを共通な伝送路に出力する。各駆動部のパケット解読部は、それぞれ自身宛のパケットについてのみ解読し、自身に割り当てられた素子群を駆動する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置であって、

形成すべき画像データを入力する入力手段と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成手段と、該パケット生成手段で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給手段とを備え、前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記供給手段による伝送タイミングと、前記変調手段による画像形成タイミングは非同期であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項3】 更に、前記画像形成部材は発光体を有することで画像を表示する部材であり、前記供給手段によるパケットの伝送タイミングと画像形成のタイミングが同期式であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項4】 画像形成のタイミング信号も符号化して前記共有伝送路を通じて供給することを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記共有伝送路は、バス型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記共有伝送路は、デジタイゼーション型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記共有伝送路はスター型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記共有伝送路は、バス型、デジタイゼーション型、スター型のいずれか、又は、その組み合わせであることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記共有伝送路は、シリアル伝送であることを特徴とする請求項第1項、又は第5項乃至第8項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記共有伝送路は、パラレル伝送であることを特徴とする請求項第1項、又は第5項乃至第8項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記共有伝送に流れる信号は電気信号であることを特徴とする請求項第1項、又は、第5項乃至第10項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記共有伝送に流れる信号は光信号であることを特徴とする請求項第1項、又は、第5項乃至第10項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記共有伝送路は、光ファイバーであることを特徴とする請求項第12項に記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記伝送路の伝送媒体は基板上の光導波路であることを特徴とする請求項第12項に記載の画像形成装置。

【請求項15】 前記電子放出素子は、冷陰極素子であることを特徴とする請求項第1項乃至第14項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記冷陰極素子は、表面伝導型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記冷陰極素子は、FE型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記冷陰極素子は、MIM型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項19】 複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置の制御方法であって、

形成すべき画像データを入力する入力工程と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成工程と、該パケット生成工程で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給工程とを備え、

前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項20】 平面上に画像を形成する画像表示装置であって、固有の識別番号を持つ複数の表示駆動回路ブロックと表示信号を符号化し、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成手段

とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送手段と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解読手段を有する事を特徴とする画像表示装置。

【請求項21】 平面上に画像を形成する画像表示方法であって、

固有の識別番号を持つ複数の表示駆動工程と表示信号を符号化して、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成工程とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送工程と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解読工程を有する事を特徴とする画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は2次元平面上に画像を形成もしくは表示する画像形成装置及び表示装置とその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、電子放出素子として熱陰極素子と冷陰極素子の2種類が知られている。このうち冷陰極素子では、たとえば表面伝導型放出素子や、電界放出型素子（以下FE型と記す）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下MIM型と記す）、などが知られている。

【0003】表面伝導型放出素子としては、たとえば、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290, (1965) や、後述する他の例が知られている。

【0004】表面伝導型放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型放出素子としては、前記エリンソン等によるSnO<sub>2</sub>薄膜を用いたものの他に、Au薄膜によるもの

〔G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)〕や、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>／SnO<sub>2</sub>薄膜によるもの〔M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)〕や、カーボン薄膜によるもの〔荒木久 他：真空、第26巻、第1号、22 (1983)〕等が報告されている。

【0005】これらの表面伝導型放出素子の素子構成の典型的な例として、図20に前述のM. Hartwellらによる素子の平面図を示す。同図において、3001は基板で、3004はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。該導電性薄膜3004に後述の通電フォーミングと呼ばれる通

電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成される。図中の間隔Lは、0.5～1 [mm]、Wは、0.1 [mm]で設定されている。尚、図示の便宜から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央に矩形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわけではない。

【0006】M. Hartwellらによる素子をはじめとして上述の表面伝導型放出素子においては、電子放出を行う前に導電性薄膜3004に通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより電子放出部3005を形成するのが一般的であった。すなわち、通電フォーミングとは、前記導電性薄膜3004の両端に一定の直流電圧、もしくは、例えば1V／分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性薄膜3004を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態の電子放出部3005を形成することである。尚、局所的に破壊もしくは変形もしくは変質した導電性薄膜3004の一部には、亀裂が発生する。前記通電フォーミング後に導電性薄膜3004に適宜の電圧を印加した場合には、前記亀裂付近において電子放出が行われる。

【0007】また、FE型の例は、たとえば、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956) や、あるいは、C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976) などが知られている。

【0008】FE型の素子構成の典型的な例として、図21に、前述のC. A. Spindtらによる素子の断面図を示す。同図において、3010は基板で、3011は導電材料よりなるエミッタ配線、3012はエミッタコーン、3013は絶縁層、3014はゲート電極である。本素子は、エミッタコーン3012とゲート電極3014の間に適宜の電圧を印加することにより、エミッタコーン3012の先端部より電界放出を起こさせるものである。

【0009】また、FE型の他の素子構成として、図21のような積層構造ではなく、基板上に基板平面とはほぼ平行にエミッタとゲート電極を配置した例もある。

【0010】また、MIM型の例としては、たとえば、C. A. Mead, "Operation of tunnel-emission Devices, J. Appl. Phys., 32, 646 (1961) などが知られている。MIM型の素子構成の典型的な例を図22に示す。同図は断面図であり、図において、3020は

基板で、3021は金属よりなる下電極、3022は厚さ100オングストローム程度の薄い絶縁層、3023は厚さ80～300オングストローム程度の金属よりなる上電極である。MIM型においては、上電極3023と下電極3021の間に適宜の電圧を印加することにより、上電極3023の表面より電子放出を起こさせるものである。

【0011】上述の冷陰極素子は、熱陰極素子と比較して低温で電子放出を得ることができるため、加熱用ヒーターを必要としない。したがって、熱陰極素子よりも構造が単純であり、微細な素子を作成可能である。また、基板上に多数の素子を高い密度で配置しても、基板の熱熔融などの問題が発生しにくい。また、熱陰極素子がヒーターの加熱により動作するため応答速度が遅いのは異なり、冷陰極素子の場合には応答速度が速いという利点もある。

【0012】このため、冷陰極素子を応用するための研究が盛んに行われてきている。

【0013】たとえば、表面伝導型放出素子は、冷陰極素子のなかでも特に構造が単純で製造も容易であることから、大面積にわたり多数の素子を形成できる利点がある。そこで、たとえば本出願人による特開昭64-31332号公報において開示されるように、多数の素子を配列して駆動するための方法が研究されている。

【0014】また、表面伝導型放出素子の応用については、たとえば、画像表示装置、画像記録装置などの画像形成装置や、荷電ビーム源、等が研究されている。

【0015】特に、画像表示装置への応用としては、たとえば本出願人によるUSP5,066,883号や特開平2-257551号公報や特開平4-28137号公報において開示されているように、表面伝導型放出素子と電子ビームの照射により発光する蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置が研究されている。表面伝導型放出素子と蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置は、従来の他の方式の画像表示装置よりも優れた特性が期待されている。たとえば、近年普及してきた液晶表示装置と比較しても、自発光型であるためバックライトを必要としない点や、視野角が広い点が優れていると言える。

【0016】また、FE型を多数個ならべて駆動する方法は、たとえば本出願人によるUSP4,904,895号に開示されている。また、FE型を画像表示装置に応用した例として、たとえば、R. Meyerらにより報告された平板型表示装置が知られている。[R. Meyer: "Recent Development on Microtips Display at LETI", Tech. Digest of 4th Int. Vacuum Microelectronics Conf., Nagahama, pp. 6~9 (1991)] また、MIM型を多数個並べて画像表示

装置に応用した例は、たとえば本出願人による特開平3-55738号公報に開示されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】発明者は、上記従来技術に記載したものをはじめとして、さまざまな材料、製法、構造の冷陰極素子を試みてきた。さらに、多数の冷陰極素子を配列したマルチ電子ビーム源、ならびにこのマルチ電子ビーム源を応用した画像表示装置について研究を行ってきた。

【0018】発明者は、たとえば図23に示す電気的な配線方法によるマルチ電子ビーム源を試みてきた。すなわち、冷陰極素子を2次元的に多数個配列し、これらの素子を図示のようにマトリクス状に配線したマルチ電子ビーム源である。

【0019】図中、4001は冷陰極素子を模式的に示したもの、4002は行方向配線、4003は列方向配線である。行方向配線4002および列方向配線4003は、実際には有限の電気抵抗を有するものであるが、図においては配線抵抗4004および4005として示されている。上述のような配線方法を、単純マトリクス配線と呼ぶ。

【0020】なお、図示の便宜上、6×6のマトリクスで示しているが、マトリクスの規模はむしろこれに限ったわけではなく、たとえば画像表示装置用のマルチ電子ビーム源の場合には、所望の画像表示を行うのに足りるだけの素子を配列し配線するものである。

【0021】さて、マトリクスディスプレイパネルにおいて、入力された表示データに基づいてディスプレイを駆動する構成を図7に示す。図示の動作を簡単に説明すると以下の通りである。

【0022】入力された映像信号S1はA/D部5でデジタル化され、データ転送タイミング生成部による信号S6に同期してラッチ/シフトレジスタに順次記憶され、1ライ分の記憶がなされると信号S5によってデータが保持される。そして、各変調駆動回路を経て画像データに基づく変調信号が各列に印加される。一方、走査側駆動部3は駆動対象の1ラインを選択しているため、選択ラインについての表示が行えることになる。

【0023】この構成ではディスプレイの解像度が上がると単位時間内に転送されるデータ量が増えることになり、システム内でタイミングを合わせて大量のデータを高速転送する事が難しくなってくる。

【0024】この解決策として、図8に示す構成が考えられる。まず、変調駆動回路をいくつかのグループに分割する。そしてデジタル化された画像データを分割ブロック毎に割り当てたバッファに溜め、グループ毎に用意された伝送路を用いて同時に転送を行う。こうすると単位時間内に転送されるデータ量が1/分割数に減るので、大量のデータを転送する事が可能になる。

【0025】しかしながら、さらにディスプレイの解像



度が上がって分割数を多くするにしたがって伝送路の数が増加し、ディスプレイサイズが大きくなると伝送路も長くなってくる。

【0026】すなわちディスプレイ装置内に、長い伝送路が大量に存在する事になってしまい、これをタイミングを合わせて高速駆動する事は難しく、またコスト的にも不利である。

【0027】本発明の目的は、伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事を可能にする画像形成装置及びその制御方法及び画像表示装置及び方法を提供しようとするものである。

【0028】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、例えば本発明の画像形成装置は以下の構成を備える。すなわち、複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリクス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置であって、形成すべき画像データを入力する入力手段と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成手段と、該パケット生成手段で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給手段とを備え、前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする。

【0029】また、本発明の好適な実施態様に従えば、画像表示装置は以下の構成を備える。すなわち、平面上に画像を形成する画像表示装置であって、固有の識別番号を持つ複数の表示駆動回路ブロックと表示信号を符号化し、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成手段とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送手段と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解読手段を有する。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0031】【第1の実施形態】実施形態の画像表示装置に使用する表示パネルは、基本的には薄型の真空容器内に、基板上に多数の電子源例えば冷陰極素子を配列してなるマルチ電子源と、電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを対向して備えている。冷陰極素子

は、例えばフォトリソグラフィ・エッチングのような製造技術を用いれば基板上に精密に位置決めして形成できるため、微小な間隔で多数個を配列することが可能である。しかも、従来からCRT等で用いられてきた熱陰極と比較すると、陰極自身や周辺部が比較的低温な状態で駆動できるため、より微細な配列ピッチのマルチ電子源を容易に実現できる。

【0032】図1に第1の実施形態の構成図と、図2に信号のタイミング図を示す。

【0033】1はマトリクス状に走査線と変調線が配置された表示パネルである。21～24は変調線を駆動する駆動ブロックであり、それぞれに固有な識別番号 $\alpha \sim \delta$ がつけられている。2-1は変調駆動を行う回路である。2-2は変調データを保持するラッチ回路である。2-3は伝送されてきたパケットを解読して、必要なパケットのみを取り込むパケット解読部である。3は走査線の駆動部である。4はパネルを駆動するためのタイミングを生成するタイミング生成部である。5は入力された映像信号をデジタル化するA/D部である。6はデジタル化された映像信号データをパケット化するパケット生成部である。7は生成されたパケットを駆動ブロックに伝送する伝送路である。この伝送路は高速シリアルバスが望ましいが、本質的にはどのような形態でもよい。パラレルバスであってもよいし、光を用いた伝送路であっても当然かまわない。

【0034】ディスプレイ装置に入力された映像信号S1はA/D部5によってサンプリングされデジタル化される。デジタル化された信号S2はパケット生成部6で各駆動ブロック21～24毎のデータに分割され(S30)、駆動ブロック21～24に対応した識別子を付加されてパケット化される。パケット化されたデータS3は共有伝送路7を通じてすべての駆動ブロック21～24に伝送されるが、各駆動ブロック21～24内のパケット解読部2-3によって識別子の照合が行われ、パケットデータS3内の識別子に対応した駆動ブロック2のみがデータを受け取り、ラッチ回路2-2にデータを貯える。

【0035】また、表示タイミング生成部4では入力された映像信号S1をもとにディスプレイ駆動タイミングS4、S5を生成する。

【0036】走査側駆動部3ではディスプレイ駆動タイミングS4にしたがって、表示パネル1の走査電極を順にスキャンする。

【0037】変調駆動回路2-1はディスプレイ駆動タイミングS5にしたがってラッチされた表示データをもとに表示パネル1を駆動する。

【0038】図3にパケット生成・解読の概念図を示す。

【0039】2は表示パネルの駆動回路のブロックであり、各ブロック毎に固有の識別番号( $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma \dots$ )が

割り振られている。6はパケット生成部であり、入力されたデータをパケット化する。7は共有伝送路であり、パケット生成部と各駆動ブロックがバス型に接続されている。

【0040】デジタル化された映像信号S2のデータ列(ABC…)はパケット生成部6に入力される。

【0041】パケット生成部6は入力された連続データを駆動ブロック毎のデータに切り分け、駆動ブロックに対応した識別番号を付加して複数の独立したデータパケットS3を生成する。

【0042】各駆動ブロック内のパケット解読部は、受信したパケットの中から識別番号が一致したパケットのみ通過させ、駆動ブロック内に取り込む。

【0043】データパケットの行き先は識別子という形でパケット内に含まれているので、パケット生成部からのパケット送出順序は任意でもよい。また、入力映像信号やディスプレイパネルの表示タイミングと同期を取る必要も無いので、伝送線路の転送速度を上げる事が容易となる。

【0044】＜表示パネルの構成と製造法＞次に、本発明を適用した画像表示装置の表示パネルの構成と製造法について、具体的な例を示して説明する。

【0045】図9は実施形態に用いた表示パネルの斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの一部を切り欠いて示している。

【0046】図中、1005はリアプレート、1006は側壁、1007はフェースプレートであり、1005～1007により表示パネルの内部を真空中に維持するための気密容器を形成している。気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要があるが、たとえばフリットガラスを接合部に塗布し、大気中あるいは窒素雰囲気中で、摂氏400～500度で10分以上焼成することにより封着を達成した。気密容器内部を真空中に排気する方法については後述する。

【0047】リアプレート1005には、基板1001が固定されているが、該基板には冷陰極素子1002がN×M個形成されている。(N、Mは2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される。たとえば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、N=3000、M=1000以上の数を設定することが望ましい。本実施形態においては、N=3072、M=1024とした。)前記N×M個の冷陰極素子は、M本の行方向配線1003とN本の列方向配線1004により単純マトリクス配線されている。前記、1001～1004によって構成される部分をマルチ電子ビーム源と呼ぶ。なお、マルチ電子ビーム源の製造方法や構造については、後で詳しく述べる。

【0048】本実施形態においては、気密容器のリアプレート1005にマルチ電子ビーム源の基板1001を

固定する構成としたが、マルチ電子ビーム源の基板1001が十分な強度を有するものである場合には、気密容器のリアプレートとしてマルチ電子ビーム源の基板1001自体を用いてもよい。

【0049】また、フェースプレート1007の下面には、蛍光膜1008が形成されている。本実施形態はカラー表示装置であるため、蛍光膜1008の部分にはCRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光体が塗り分けられている。各色の蛍光体は、たとえば図10(a)に示すようにストライプ状に塗り分けられ、蛍光体のストライプの間には黒色の導電体1010が設けられている。黒色の導電体1010を設ける目的は、電子ビームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にずれが生じないようにする事や、外光の反射を防止して表示コントラストの低下を防ぐ事、電子ビームによる蛍光膜のチャージアップを防止する事などである。黒色の導電体1010には、黒鉛を主成分として用いたが、上記の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いても良い。

【0050】また、3原色の蛍光体の塗り分け方は図10(a)に示したストライプ状の配列に限られるものではなく、たとえば同図(b)に示すようなデルタ状配列や、それ以外の配列であってもよい。

【0051】なお、モノクロームの表示パネルを作成する場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜1008に用いればよく、また黒色導電材料は必ずしも用いなくともよい。

【0052】また、蛍光膜1008のリアプレート側の面には、CRTの分野では公知のメタルバック1009を設けてある。メタルバック1009を設けた目的は、蛍光膜1008が発する光の一部を鏡面反射して光利用率を向上させる事や、負イオンの衝突から蛍光膜1008を保護する事や、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させる事や、蛍光膜1008を励起した電子の導電路として作用させる事などである。メタルバック1009は、蛍光膜1008をフェースプレート基板1007上に形成した後、蛍光膜表面を平滑化处理し、その上にAlを真空蒸着する方法により形成した。なお、蛍光膜1008に低電圧用の蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック1009は用いない。

【0053】また、本実施形態では用いなかったが、加速電圧の印加用や蛍光膜の導電性向上を目的として、フェースプレート基板1007と蛍光膜1008との間に、たとえばITOを材料とする透明電極を設けてもよい。

【0054】また、Dx1～DxmおよびDy1～Dy<sub>n</sub>およびHvは、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電気的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。Dx1～Dxmはマルチ電子ビーム源の行方向配線1003と、Dy1～Dy<sub>n</sub>はマルチ電子ビー

ム源の列方向配線1004と、Hvはフェースプレートのメタルバック1009と電気的に接続している。

【0055】また、気密容器内部を真空に排気するには、気密容器を組み立てた後、不図示の排気管と真空ポンプとを接続し、気密容器内を10のマイナス7乗〔Torr〕程度の真空度まで排気する。その後、排気管を封止するが、気密容器内の真空度を維持するために、封止の直前あるいは封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜（不図示）を形成する。ゲッター膜とは、たとえばBaを主成分とするゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッター膜の吸着作用により気密容器内は1x10マイナス5乗ないしは1x10マイナス7乗〔Torr〕の真空度に維持される。

【0056】以上、本発明実施形態の表示パネルの基本構成と製法を説明した。

【0057】次に、前記実施形態の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の製造方法について説明する。本発明の画像表示装置に用いるマルチ電子ビーム源は、冷陰極素子を単純マトリクス配線した電子源であれば、冷陰極素子の材料や形状あるいは製法に制限はない。したがって、たとえば表面伝導型放出素子やFE型、あるいはMIM型などの冷陰極素子を用いることができる。

【0058】ただし、表示画面が大きくてしかも安価な表示装置が求められる状況のもとでは、これらの冷陰極素子の中でも、表面伝導型放出素子が特に好ましい。すなわち、FE型ではエミッタコーンとゲート電極の相対位置や形状が電子放出特性を大きく左右するため、極めて高精度の製造技術を必要とするが、これは大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。また、MIM型では、絶縁層と上電極の膜厚を薄くてしかも均一にする必要があるが、これも大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。その点、表面伝導型放出素子は、比較的製造方法が単純なため、大面積化や製造コストの低減が容易である。また、発明者らは、表面伝導型放出素子の中でも、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成したものがとりわけ電子放出特性に優れ、しかも製造が容易に行えることを見いだしている。したがって、高輝度で大画面の画像表示装置のマルチ電子ビーム源に用いるには、最も好適であると言える。そこで、上記実施形態の表示パネルにおいては、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子を用いた。そこで、まず好適な表面伝導型放出素子について基本的な構成と製法および特性を説明し、その後で多数の素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0059】＜表面伝導型放出素子の好適な素子構成と製法＞電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成する表面伝導型放出素子の代表的な構成には、平面型と垂直型の2種類があげられる。

【0060】＜平面型の表面伝導型放出素子＞まず最初に、平面型の表面伝導型放出素子の素子構成と製法について説明する。

【0061】図11に示すのは、平面型の表面伝導型放出素子の構成を説明するための平面図(a)および断面図(b)である。図中、1101は基板、1102と1103は素子電極、1104は導電性薄膜、1105は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1113は通電活性化処理により形成した薄膜である。

【0062】基板1101としては、たとえば、石英ガラスや青板ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、アルミナをはじめとする各種セラミクス基板、あるいは上述の各種基板上にたとえばSiO<sub>2</sub>を材料とする絶縁層を積層した基板、などを用いることができる。

【0063】また、基板1101上に基板面と平行に対向して設けられた素子電極1102と1103は、導電性を有する材料によって形成されている。たとえば、Ni、Cr、Au、Mo、W、Pt、Ti、Cu、Pd、Ag等をはじめとする金属、あるいはこれらの金属の合金、あるいはIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SnO<sub>2</sub>をはじめとする金属酸化物、ポリシリコンなどの半導体、などの中から適宜材料を選択して用いればよい。電極を形成するには、たとえば真空蒸着などの製膜技術とフォトリソグラフィ、エッチングなどのパターンニング技術を組み合わせて用いれば容易に形成できるが、それ以外の方法（たとえば印刷技術）を用いて形成してもさしつかえない。

【0064】素子電極1102と1103の形状は、当該電子放出素子の応用目的に合わせて適宜設計される。一般的には、電極間隔Lは通常は数百オングストロームから数百マイクロメートルの範囲から適当な数値を選んで設計されるが、なかでも表示装置に応用するために好ましいのは数マイクロメートルより数十マイクロメートルの範囲である。また、素子電極の厚さdについては、通常は数百オングストロームから数マイクロメートルの範囲から適当な数値が選ばれる。

【0065】また、導電性薄膜1104の部分には、微粒子膜を用いる。ここで述べた微粒子膜とは、構成要素として多数の微粒子を含んだ膜（島状の集合体も含む）のことをさす。微粒子膜を微視的に調べれば、通常は、個々の微粒子が離間して配置された構造か、あるいは微粒子が互いに隣接した構造か、あるいは微粒子が互いに重なり合った構造が観測される。

【0066】微粒子膜に用いた微粒子の粒径は、数オングストロームから数千オングストロームの範囲に含まれるものであるが、なかでも好ましいのは10オングストロームから200オングストロームの範囲のものである。また、微粒子膜の膜厚は、以下に述べるような諸条件を考慮して適宜設定される。すなわち、素子電極1102あるいは1103と電気的に良好に接続するのに必要な条件、後述する通電フォーミングを良好に行うのに

必要な条件、微粒子膜自身の電気抵抗を後述する適宜の値にするために必要な条件、などである。

【0067】具体的には、数オングストロームから数千オングストロームの範囲のなかで設定するが、なかでも好ましいのは10オングストロームから500オングストロームの間である。

【0068】また、微粒子膜を形成するのに用いられる材料としては、たとえば、Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, Pb, などをはじめとする金属や、PdO, SnO<sub>2</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PbO, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, などをはじめとする酸化物や、HfB<sub>2</sub>, ZrB<sub>2</sub>, LaB<sub>6</sub>, CeB<sub>6</sub>, YB<sub>4</sub>, GdB<sub>4</sub>, などをはじめとする硼化物や、TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, WC, などをはじめとする炭化物や、TiN, ZrN, HfN, などをはじめとする窒化物や、Si, Ge, などをはじめとする半導体や、カーボン、などがあげられ、これらの中から適宜選択される。

【0069】以上述べたように、導電性薄膜1104を微粒子膜で形成したが、そのシート抵抗値については、10の3乗から10の7乗[オーム/sq]の範囲に含まれるよう設定した。

【0070】なお、導電性薄膜1104と素子電極1102および1103とは、電気的に良好に接続されるのが望ましいため、互いの一部が重なりあうような構造をとっている。その重なり方は、図11の例においては、下から、基板、素子電極、導電性薄膜の順序で積層したが、場合によっては下から基板、導電性薄膜、素子電極、の順序で積層してもさしつかえない。

【0071】また、電子放出部1105は、導電性薄膜1104の一部に形成された亀裂状の部分であり、電気的には周囲の導電性薄膜よりも高抵抗な性質を有している。亀裂は、導電性薄膜1104に対して、後述する通電フォーミングの処理を行うことにより形成する。亀裂内には、数オングストロームから数百オングストロームの粒径の微粒子を配置する場合がある。なお、実際の電子放出部の位置や形状を精密かつ正確に図示するのは困難なため、図11においては模式的に示した。

【0072】また、薄膜1113は、炭素もしくは炭素化合物よりなる薄膜で、電子放出部1105およびその近傍を被覆している。薄膜1113は、通電フォーミング処理後に、後述する通電活性化の処理を行うことにより形成する。

【0073】薄膜1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500[オングストローム]以下とするが、300[オングストローム]以下とするのがさらに好ましい。

【0074】なお、実際の薄膜1113の位置や形状を精密に図示するのは困難なため、図11においては模式

的に示した。また、平面図(a)においては、薄膜1113の一部を除去した素子を図示した。

【0075】以上、好ましい素子の基本構成を述べたが、実施形態においては以下のような素子を用いた。

【0076】すなわち、基板1101には青板ガラスを用い、素子電極1102と1103にはNi薄膜を用いた。素子電極の厚さdは1000[オングストローム]、電極間隔Lは2[マイクロメートル]とした。

【0077】微粒子膜の主要材料としてPdもしくはPdOを用い、微粒子膜の厚さは約100[オングストローム]、幅Wは100[マイクロメートル]とした。

【0078】次に、好適な平面型の表面伝導型放出素子の製造方法について説明する。図12(a)~(d)は、表面伝導型放出素子の製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は前記図11と同一である。

【0079】1) まず、図12(a)に示すように、基板1101上に素子電極1102および1103を形成する。

【0080】形成するにあたっては、あらかじめ基板1101を洗剤、純水、有機溶剤を用いて十分に洗浄後、素子電極の材料を堆積させる。(堆積する方法としては、たとえば、蒸着法やスパッタ法などの真空成膜技術を用いればよい。)その後、堆積した電極材料を、フォトリソグラフィ・エッチング技術を用いてパターンニングし、同図(a)に示した一対の素子電極(1102と1103)を形成する。

【0081】2) 次に、同図(b)に示すように、導電性薄膜1104を形成する。

【0082】形成するにあたっては、まず同図(a)の基板に有機金属溶液を塗布して乾燥し、加熱焼成処理して微粒子膜を成膜した後、フォトリソグラフィ・エッチングにより所定の形状にパターンニングする。ここで、有機金属溶液とは、導電性薄膜に用いる微粒子の材料を主要元素とする有機金属化合物の溶液である。(具体的には、本実施形態では主要元素としてPdを用いた。また、実施形態では塗布方法として、ディッピング法を用いたが、それ以外のたとえばスピナー法やスプレー法を用いてもよい。)

また、微粒子膜で作られる導電性薄膜の成膜方法としては、本実施形態で用いた有機金属溶液の塗布による方法以外の、たとえば真空蒸着法やスパッタ法、あるいは化学的気相堆積法などを用いる場合もある。

【0083】3) 次に、同図(c)に示すように、フォーミング用電源1110から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電フォーミング処理を行って、電子放出部1105を形成する。

【0084】通電フォーミング処理とは、微粒子膜で作られた導電性薄膜1104に通電を行って、その一部を適宜に破壊、変形、もしくは変質せしめ、電子放出を行うのに好適な構造に変化させる処理のことである。微粒

子膜で作られた導電性薄膜のうち電子放出を行うのに好適な構造に変化した部分（すなわち電子放出部1105）においては、薄膜に適当な亀裂が形成されている。なお、電子放出部1105が形成される前と比較すると、形成された後は素子電極1102と1103の間で計測される電気抵抗は大幅に増加する。

【0085】通電方法をより詳しく説明するために、図13に、フォーミング用電源1110から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。微粒子膜で作られた導電性薄膜をフォーミングする場合には、パルス状の電圧が好ましく、本実施形態の場合には同図に示したようにパルス幅T1の三角波パルスをパルス間隔T2で連続的に印加した。その際には、三角波パルスの波高値Vpfを、順次昇圧した。また、電子放出部1105の形成状況をモニターするためのモニターパルスPmを適宜の間隔で三角波パルスの間に挿入し、その際に流れる電流を電流計1111で計測した。

【0086】実施形態においては、たとえば10のマイナス5乗[torr]程度の真空雰囲気下において、たとえばパルス幅T1を1[ミリ秒]、パルス間隔T2を10[ミリ秒]とし、波高値Vpfを1パルスごとに0.1[V]ずつ昇圧した。そして、三角波を5パルス印加するたびに1回の割りで、モニターパルスPmを挿入した。フォーミング処理に悪影響を及ぼすことがないように、モニターパルスの電圧Vpmは0.1[V]に設定した。そして、素子電極1102と1103の間の電気抵抗が $1 \times 10^6$ 乗[オーム]になった段階、すなわちモニターパルス印加時に電流計1111で計測される電流が $1 \times 10^{-7}$ のマイナス7乗[A]以下になった段階で、フォーミング処理にかかわる通電を終了した。

【0087】なお、上記の方法は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい方法であり、たとえば微粒子膜の材料や膜厚、あるいは素子電極間隔Lなど表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて通電の条件を適宜変更するのが望ましい。

【0088】4)次に、図12(d)に示すように、活性化用電源1112から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電活性化処理を行って、電子放出特性の改善を行う。

【0089】通電活性化処理とは、前記通電フォーミング処理により形成された電子放出部1105に適宜の条件で通電を行って、その近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積せしめる処理のことである。（図においては、炭素もしくは炭素化合物よりなる堆積物を部材1113として模式的に示した。）なお、通電活性化処理を行うことにより、行う前と比較して、同じ印加電圧における放出電流を典型的には100倍以上に増加させることができる。

【0090】具体的には、10のマイナス4乗ないし10のマイナス5乗[torr]の範囲内の真空雰囲気中

で、電圧パルスを定期的に印加することにより、真空雰囲気中に存在する有機化合物を起源とする炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。堆積物1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500[オングストローム]以下、より好ましくは300[オングストローム]以下である。

【0091】通電方法をより詳しく説明するために、図14(a)に、活性化用電源1112から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。本実施形態においては、一定電圧の矩形波を定期的に印加して通電活性化処理を行ったが、具体的には、矩形波の電圧Vacは14[V]、パルス幅T3は1[ミリ秒]、パルス間隔T4は10[ミリ秒]とした。なお、上述の通電条件は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0092】図12(d)に示す1114は該表面伝導型放出素子から放出される放出電流Ieを捕捉するためのアノード電極で、直流高電圧電源1115および電流計1116が接続されている。（なお、基板1101を、表示パネルの中に組み込んでから活性化処理を行う場合には、表示パネルの蛍光面をアノード電極1114として用いる。）活性化用電源1112から電圧を印加する間、電流計1116で放出電流Ieを計測して通電活性化処理の進行状況をモニターし、活性化用電源1112の動作を制御する。電流計1116で計測された放出電流Ieの一例を図14(b)に示すが、活性化電源1112からパルス電圧を印加しはじめると、時間の経過とともに放出電流Ieは増加するが、やがて飽和してほとんど増加しなくなる。このように、放出電流Ieがほぼ飽和した時点で活性化用電源1112からの電圧印加を停止し、通電活性化処理を終了する。

【0093】なお、上述の通電条件は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0094】以上のようにして、図12(e)に示す平面型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0095】＜垂直型の表面伝導型放出素子＞次に、電子放出部もしくはその周辺を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子のもうひとつの代表的な構成、すなわち垂直型の表面伝導型放出素子の構成について説明する。

【0096】図15は、垂直型の基本構成を説明するための模式的な断面図であり、図中の1201は基板、1202と1203は素子電極、1206は段差形成部材、1204は微粒子膜を用いた導電性薄膜、1205は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1213は通電活性化処理により形成した薄膜、である。

【0097】垂直型が先に説明した平面型と異なる点



は、素子電極のうちの片方(1202)が段差形成部材1206上に設けられており、導電性薄膜1204が段差形成部材1206の側面を被覆している点にある。したがって、図11の平面型における素子電極間隔 $L$ は、垂直型においては段差形成部材1206の段差高 $L_s$ として設定される。なお、基板1201、素子電極1202および1203、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204、については、前記平面型の説明中に列挙した材料を同様に用いることが可能である。また、段差形成部材1206には、たとえば $\text{SiO}_2$ のような電氣的に絶縁性の材料を用いる。

【0098】次に、垂直型の表面伝導型放出素子の製法について説明する。図16(a)～(f)は、製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は図15と同一である。

【0099】1) まず、図16(a)に示すように、基板1201上に素子電極1203を形成する。

【0100】2) 次に、同図(b)に示すように、段差形成部材を形成するための絶縁層を積層する。絶縁層は、たとえば $\text{SiO}_2$ をスパッタ法で積層すればよいが、たとえば真空蒸着法や印刷法などの他の成膜方法を用いてもよい。

【0101】3) 次に、同図(c)に示すように、絶縁層の上に素子電極1202を形成する。

【0102】4) 次に、同図(d)に示すように、絶縁層の一部を、たとえばエッチング法を用いて除去し、素子電極1203を露出させる。

【0103】5) 次に、同図(e)に示すように、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204を形成する。形成するには、前記平面型の場合と同じく、たとえば塗布法などの成膜技術を用いればよい。

【0104】6) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電フォーミング処理を行い、電子放出部を形成する。

(図12(c)を用いて説明した平面型の通電フォーミング処理と同様の処理を行えばよい。)

7) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電活性化処理を行い、電子放出部近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。(図112(d)を用いて説明した平面型の通電活性化処理と同様の処理を行えばよい。)

以上のようにして、図16(f)に示す垂直型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0105】<表示装置に用いた表面伝導型放出素子の特性>以上、平面型と垂直型の表面伝導型放出素子について素子構成と製法を説明したが、次に表示装置に用いた素子の特性について述べる。

【0106】図17に、表示装置に用いた素子の、(放出電流 $I_e$ )対(素子印加電圧 $V_f$ )特性、および(素子電流 $I_f$ )対(素子印加電圧 $V_f$ )特性の典型的な例を示す。なお、放出電流 $I_e$ は素子電流 $I_f$ に比べて著しく小さく、同一尺度で図示するのが困難であるうえ、

これらの特性は素子の大きさや形状等の設計パラメータを変更することにより変化するものであるため、2本のグラフは各々任意単位で図示した。

【0107】表示装置に用いた素子は、放出電流 $I_e$ に関して以下に述べる3つの特性を有している。

【0108】第一に、ある電圧(これを閾値電圧 $V_{th}$ と呼ぶ)以上の大きさの電圧を素子に印加すると急激に放出電流 $I_e$ が増加するが、一方、閾値電圧 $V_{th}$ 未満の電圧では放出電流 $I_e$ はほとんど検出されない。

【0109】すなわち、放出電流 $I_e$ に関して、明確な閾値電圧 $V_{th}$ を持った非線形素子である。

【0110】第二に、放出電流 $I_e$ は素子に印加する電圧 $V_f$ に依存して変化するため、電圧 $V_f$ で放出電流 $I_e$ の大きさを制御できる。

【0111】第三に、素子に印加する電圧 $V_f$ に対して素子から放出される電流 $I_e$ の応答速度が速いため、電圧 $V_f$ を印加する時間の長さによって素子から放出される電子の電荷量を制御できる。

【0112】以上のような特性を有するため、表面伝導型放出素子を表示装置に好適に用いることができた。たとえば多数の素子を表示画面の画素に対応して設けた表示装置において、第一の特性を利用すれば、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。すなわち、駆動中の素子には所望の発光輝度に応じて閾値電圧 $V_{th}$ 以上の電圧を適宜印加し、非選択状態の素子には閾値電圧 $V_{th}$ 未満の電圧を印加する。駆動する素子を順次切り替えてゆくことにより、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。

【0113】また、第二の特性かまたは第三の特性を利用することにより、発光輝度を制御することができるため、諸調表示を行うことが可能である。

【0114】<多数素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造>次に、上述の表面伝導型放出素子を基板上に配列して単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0115】図18に示すのは、図9の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の平面図である。基板上には、図11で示したものと同様な表面伝導型放出素子が配列され、これらの素子は行方向配線電極1003と列方向配線電極1004により単純マトリクス状に配線されている。行方向配線電極1003と列方向配線電極1004の交差する部分には、電極間に絶縁層(不図示)が形成されており、電氣的な絶縁が保たれている。

【0116】図18のA-A'に沿った断面を、図19に示す。

【0117】なお、このような構造のマルチ電子源は、あらかじめ基板上に行方向配線電極1003、列方向配線電極1004、電極間絶縁層(不図示)、および表面伝導型放出素子の素子電極と導電性薄膜を形成した後、行方向配線電極1003および列方向配線電極1004

を介して各素子に給電して通電フォーミング処理と通電活性化処理を行うことにより製造した。

【0118】＜第2の実施形態＞以上が本発明の実施形態の基本的な構成及び動作であるが、表示タイミング信号もパケット化して共有伝送路を用いて各駆動回路ブロックに転送する場合もほぼ同じ構成で実現できる。以下、この例を第2の実施形態として説明する。

【0119】図4に第2の実施形態の表示装置の構成図を示す。

【0120】パケット生成部6は、タイミング信号S5を受け取ったら、タイミング信号を示す識別子を付加したパケットを共有伝送路7に送出する。各駆動回路ブロックのパケット解読部2-3は、自分の宛てのパケットとともに、タイミング信号のパケットも受信し、それをもとに表示パネル1を駆動する。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0121】＜第3の実施形態＞共有伝送路の形態をダイジーチェーン型にした場合も第1の実施形態とほぼ同じ目的を達成できる。

【0122】図5に第3の実施形態における装置構成を示す。

【0123】パケット解読部2-3は、受信したパケットを次のパケット解読部に再送信し、パケットが複数のパケット解読部を数珠つなぎに流れていく。再送信の際は自分宛のパケットを廃棄してもよいし、受信したパケットをすべて送信してもよい。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0124】＜第4の実施形態＞共有伝送路に光ファイバーを用いてスター型とバス型を組み合わせた形態の場合も第1の実施形態とほぼ同じ目的を達成できる。

【0125】図6に第4の実施形態を示す。

【0126】パケット化された信号S3は、電気→光変換部8によって光信号に変換された後、光ファイバー9で光→電気変換部10まで伝送され、再び電気信号に変換されパケット解読部2-3に入力される。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0127】＜第5の実施形態＞第4の実施形態において、共有伝送路の光ファイバーを基板埋め込み型の光導波路に置換える事も可能である。

【0128】この光導波路は例えば、ガラス基板上にレーザーを照射するなどして部分的に屈折率を変化させることによって作成される。

【0129】その他の構成、手順等は第4の実施形態と同様である。

【0130】＜応用例の説明＞図24は、前記説明の表面伝導型放出素子を電子ビーム源として用いたディスプレイパネルに、たとえばテレビジョン放送をはじめとする種々の画像情報源より提供される画像情報を表示できるように構成した多機能表示装置の一例を示すための図である。図中、2100はディスプレイパネル、210

1はディスプレイパネルの駆動回路、2102はディスプレイコントローラ、2103はマルチプレクサ、2104はデコーダ、2105は入出力インターフェース回路、2106はCPU、2107は画像生成回路、2108および2109および2110は画像メモリインターフェース回路、2111は画像入力インターフェース回路、2112および2113はTV信号受信回路、2114は入力部である。

【0131】なお、本表示装置は、たとえばテレビジョン信号のように映像情報と音声情報の両方を含む信号を受信する場合には、当然映像の表示と同時に音声を再生するものであるが、本発明の特徴と直接関係しない音声情報の受信、分離、再生、処理、記憶などに関する回路やスピーカなどについては説明を省略する。)以下、画像信号の流れに沿って各部の機能を説明してゆく。

【0132】まず、TV信号受信回路2113は、たとえば電波や空間光通信などのような無線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、たとえば、NTSC方式、PAL方式、SECAM方式などの諸方式でもよい。また、これらよりさらに多数の走査線よりなるTV信号（たとえばMUSE方式をはじめとするいわゆる高品位TV）は、大面積化や大画素数化に適した前記ディスプレイパネルの利点を生かすのに好適な信号源である。TV信号受信回路2113で受信されたTV信号は、デコーダ2104に出力される。

【0133】また、TV信号受信回路2112は、たとえば同軸ケーブルや光ファイバーなどのような有線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。前記TV信号受信回路2113と同様に、受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、また本回路で受信されたTV信号もデコーダ2104に出力される。

【0134】また、画像入力インターフェース回路2111は、たとえばTVカメラや画像読み取りスキャナなどの画像入力装置から供給される画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0135】また、画像メモリインターフェース回路2110は、ビデオテープレコーダ（以下VTRと略す）に記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0136】また、画像メモリインターフェース回路2109は、ビデオディスクに記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0137】また、画像メモリインターフェース回路2108は、いわゆる静止画ディスクのように、静止画像データを記憶している装置から画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた静止画像データはデコーダ21

04に出力される。

【0138】また、入出力インターフェース回路2105は、本表示装置と、外部のコンピュータもしくはコンピュータネットワークもしくはプリンタなどの出力装置とを接続するための回路である。画像データや文字データ・図形情報の入出力を行うのはもちろんのこと、場合によっては本表示装置の備えるCPU2106と外部との間で制御信号や数値データの入出力などを行うことも可能である。

【0139】また、画像生成回路2107は、前記入出力インターフェース回路2105を介して外部から入力される画像データや文字・図形情報や、あるいはCPU2106より出力される画像データや文字・図形情報に基づき表示用画像データを生成するための回路である。本回路の内部には、たとえば画像データや文字・図形情報を蓄積するための書き換え可能メモリや、文字コードに対応する画像パターンが記憶されている読みだし専用メモリや、画像処理を行うためのプロセッサなどをはじめとして画像の生成に必要な回路が組み込まれている。本回路により生成された表示用画像データは、デコーダ2104に出力されるが、場合によっては前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークやプリンタ入出力することも可能である。

【0140】また、CPU2106は、主として本表示装置の動作制御や、表示画像の生成や選択や編集に関わる作業を行う。

【0141】たとえば、マルチプレクサ2103に制御信号を出力し、ディスプレイパネルに表示する画像信号を適宜選択したり組み合わせたりする。また、その際には表示する画像信号に応じてディスプレイパネルコントローラ2102に対して制御信号を発生し、画面表示周波数や走査方法（たとえばインターレースかノンインターレースか）や一画面の走査線の数など表示装置の動作を適宜制御する。

【0142】また、前記画像生成回路2107に対して画像データや文字・図形情報を直接出力したり、あるいは前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータやメモリをアクセスして画像データや文字・図形情報を入力する。

【0143】なお、CPU2106は、むしろこれ以外の目的の作業にも関わるものであっても良い。たとえば、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのように、情報を生成したり処理する機能に直接関わっても良い。

【0144】あるいは、前述したように入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークと接続し、たとえば数値計算などの作業を外部機器と協同して行っても良い。

【0145】また、入力部2114は、前記CPU21

06に使用者が命令やプログラム、あるいはデータなどを入力するためのものであり、たとえばキーボードやマウスのほか、ジョイスティック、バーコードリーダー、音声認識装置など多様な入力機器を用いる事が可能である。

【0146】また、デコーダ2104は、前記2107ないし2113より入力される種々の画像信号を3原色信号、または輝度信号と1信号、Q信号に逆変換するための回路である。なお、同図中に点線で示すように、デコーダ2104は内部に画像メモリを備えるのが望ましい。これは、たとえばMUSE方式をはじめとして、逆変換するに際して画像メモリを必要とするようなテレビ信号を扱うためである。また、画像メモリを備えることにより、静止画の表示が容易になる、あるいは前記画像生成回路2107およびCPU2106と協同して画像の間引き、補間、拡大、縮小、合成をはじめとする画像処理や編集が容易に行えるようになるという利点が生まれるからである。

【0147】また、マルチプレクサ2103は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき表示画像を適宜選択するものである。すなわち、マルチプレクサ2103はデコーダ2104から入力される逆変換された画像信号のうちから所望の画像信号を選択して駆動回路2101に出力する。その場合には、一画面表示時間内で画像信号を切り替えて選択することにより、いわゆる多画面テレビのように、一画面を複数の領域に分けて領域によって異なる画像を表示することも可能である。

【0148】また、ディスプレイパネルコントローラ2102は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき駆動回路2101の動作を制御するための回路である。

【0149】まず、ディスプレイパネルの基本的な動作にかかわるものとして、たとえばディスプレイパネルの駆動用電源（図示せず）の動作シーケンスを制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。また、ディスプレイパネルの駆動方法に関わるものとして、たとえば画面表示周波数や走査方法（たとえばインターレースかノンインターレースか）を制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。

【0150】また、場合によっては表示画像の輝度やコントラストや色調やシャープネスといった画質の調整に関わる制御信号を駆動回路2101に対して出力する場合もある。

【0151】また、駆動回路2101は、ディスプレイパネル2100に印加する駆動信号を発生するための回路であり、前記マルチプレクサ2103から入力される画像信号と、前記ディスプレイパネルコントローラ2102より入力される制御信号に基づいて動作するものである。

【0152】以上、各部の機能を説明したが、図20に



例示した構成により、本表示装置においては多様な画像情報源より入力される画像情報をディスプレイパネル2100に表示する事が可能である。すなわち、テレビジョン放送をはじめとする各種の画像信号はデコーダ2104において逆変換された後、マルチプレクサ2103において適宜選択され、駆動回路2101に入力される。一方、ディスプレイコントローラ2102は、表示する画像信号に応じて駆動回路2101の動作を制御するための制御信号を発生する。駆動回路2101は、上記画像信号と制御信号に基づいてディスプレイパネル2100に駆動信号を印加する。これにより、ディスプレイパネル2100において画像が表示される。これらの一連の動作は、CPU2106により統括的に制御される。

【0153】また、本表示装置においては、前記デコーダ2104に内蔵する画像メモリや、画像生成回路2107およびCPU2106が関与することにより、単に複数の画像情報の中から選択したものを表示するだけでなく、表示する画像情報に対して、たとえば拡大、縮小、回転、移動、エッジ強調、間引き、補間、色変換、画像の縦横比変換などをはじめとする画像処理や、合成、消去、接続、入れ換え、はめ込みなどをはじめとする画像編集を行う事も可能である。また、本実施形態の説明では特に触れなかったが、上記画像処理や画像編集と同様に、音声情報に関しても処理や編集を行うための専用回路を設けても良い。

【0154】したがって、本表示装置は、テレビジョン放送の表示機器、テレビ会議の端末機器、静止画像および動画像を扱う画像編集機器、コンピュータの端末機器、ワードプロセッサをはじめとする事務用端末機器、ゲーム機などの機能を一台で兼ね備える事が可能で、産業用あるいは民生用として極めて応用範囲が広い。

【0155】なお、図20は、表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルを用いた表示装置の構成の一例を示したにすぎず、これのみに限定されるものではない事は言うまでもない。たとえば、図20の構成要素のうち使用目的上必要のない機能に関わる回路は省いても差し支えない。またこれとは逆に、使用目的によってはさらに構成要素を追加しても良い。たとえば、本表示装置をテレビ電話機として応用する場合には、テレビカメラ、音声マイク、照明機、モデムを含む送受信回路などを構成要素に追加するのが好適である。

【0156】本表示装置においては、とりわけ表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルが容易に薄形化できるため、表示装置全体の奥行きを小さくすることが可能である。それに加えて、表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルは大画面化が容易で輝度が高く視野角特性にも優れるため、本表示装置は臨場感あふれ迫力に富んだ画像を視認性良く表示する事が可能である。

【0157】尚、実施形態では、表面伝導型電子放出素子を例にして説明したが、実施形態で説明したように行（或いは列）単位に駆動表示するものであれば、たとえば、電界放出型素子（以下FE型と記す）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下MIM型と記す）などでも良い。

【0158】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図2】第1の実施形態における画像データの伝送のタイミングチャートである。

【図3】実施形態におけるパケット生成部と駆動部との接続関係を示す図である。

【図4】第2の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図5】第3の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図6】第4の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図7】一般的な画像表紙装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図8】一般的な画像表紙装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図9】実施形態である画像表示装置の、表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図10】表示パネルのフェースプレートの蛍光体配列を例示した平面図である。

【図11】表示例で用いた平面型の表面伝導型放出素子の平面及び断面図である。

【図12】平面型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す図である。

【図13】通電フォーミング処理の細の印加電圧波形を示す図である。

【図14】通電活性化処理の際の印加電圧波形及び放出電流 $I_e$ の変化を示す図である。

【図15】実施形態で用いた垂直型の表面伝導型放出素子の断面図である。

【図16】垂直型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す図である。

【図17】実施形態で用いた表面伝導型放出素子の典型的な特性を示す図である。

【図18】実施形態で用いたマルチ電子ビーム源の基板の平面図である。

【図19】実施形態で用いたマルチ電子ビーム源の基板の一部断面図である。

【図20】表面伝導型放出素子の一例を示す図である。

【図21】FE型素子の一例を示す図である。

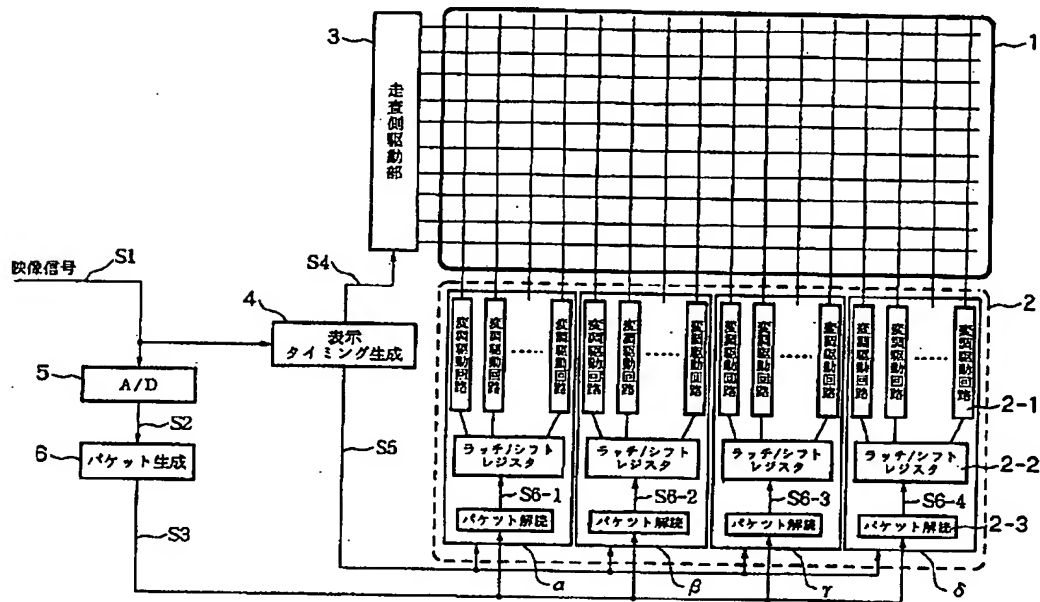
【図22】MIM型素子の一例を示す図である。

【図23】電子放出素子の配線方法を説明する図であ

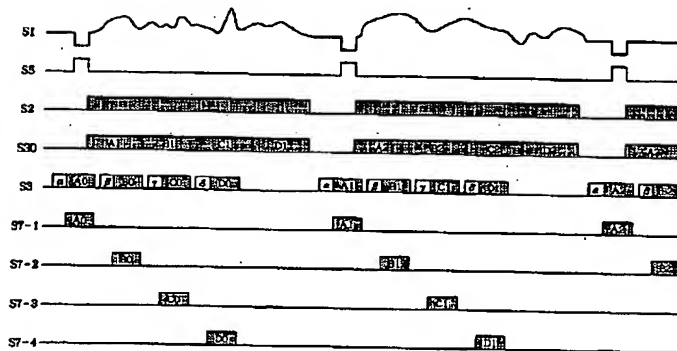
る。

【図24】本発明の実施形態である画像表示装置を用いた多機能画像表示装置のブロック図である。。

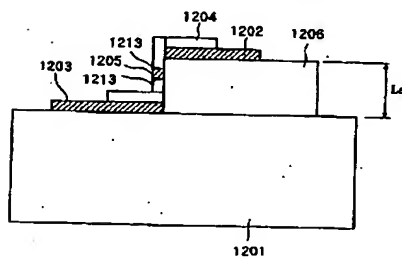
【図1】



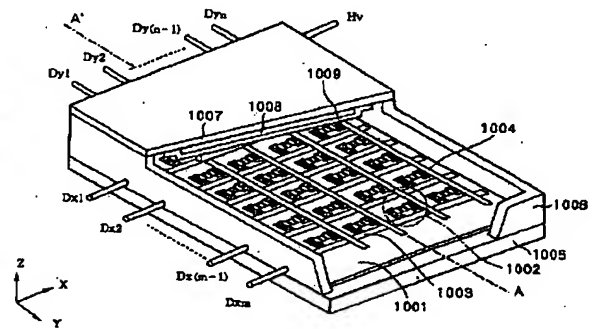
【図2】



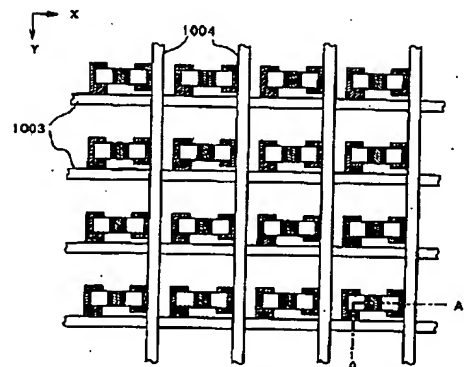
【図15】



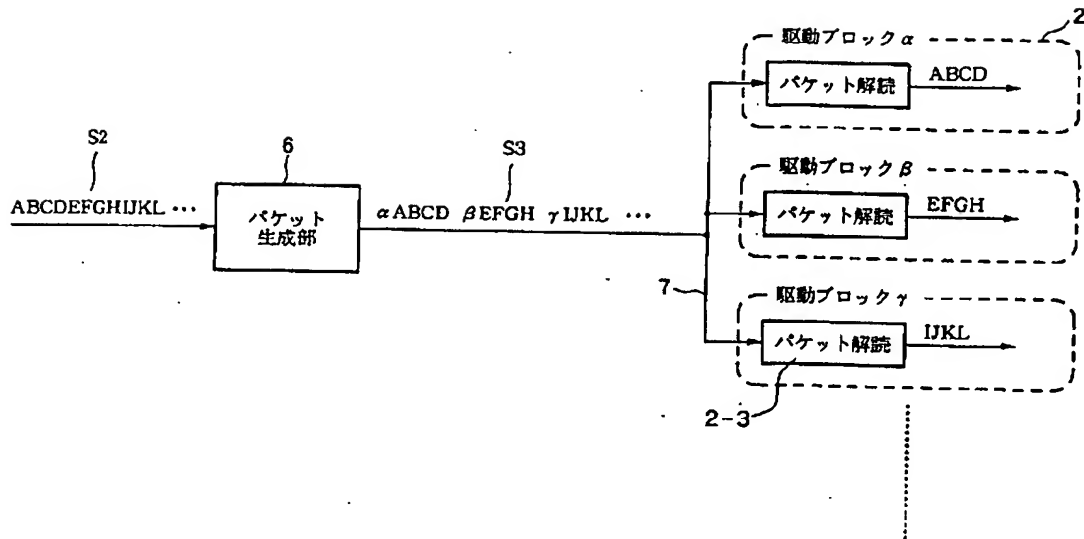
【図9】



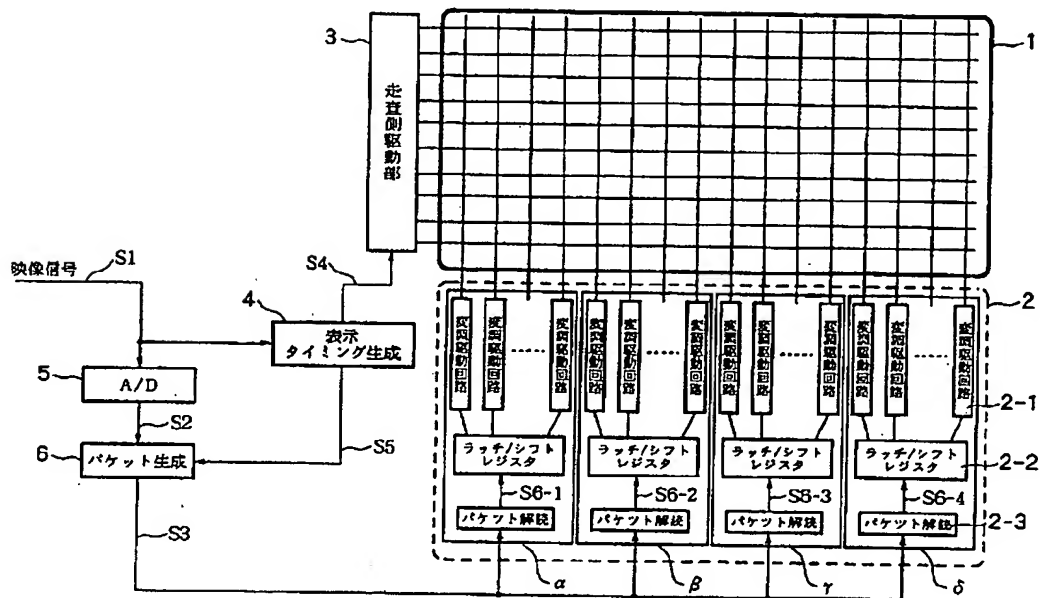
【図18】



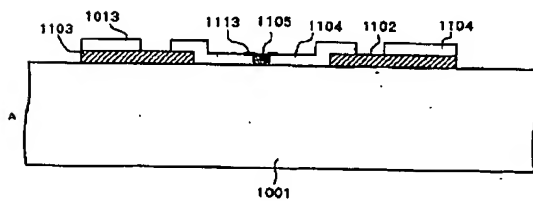
【図3】



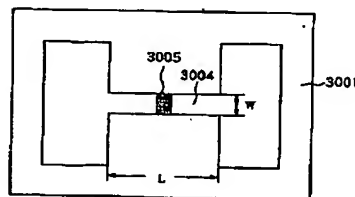
【図4】



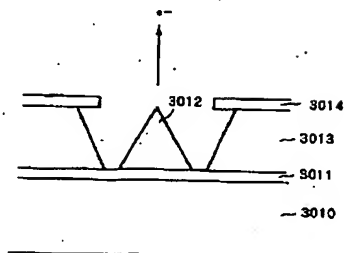
【図19】



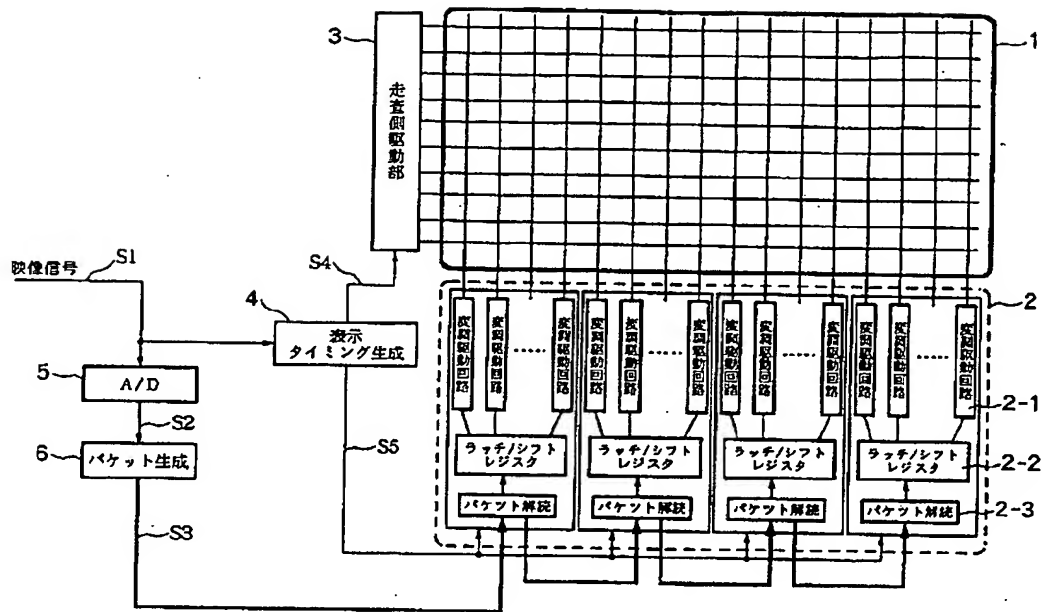
【図20】



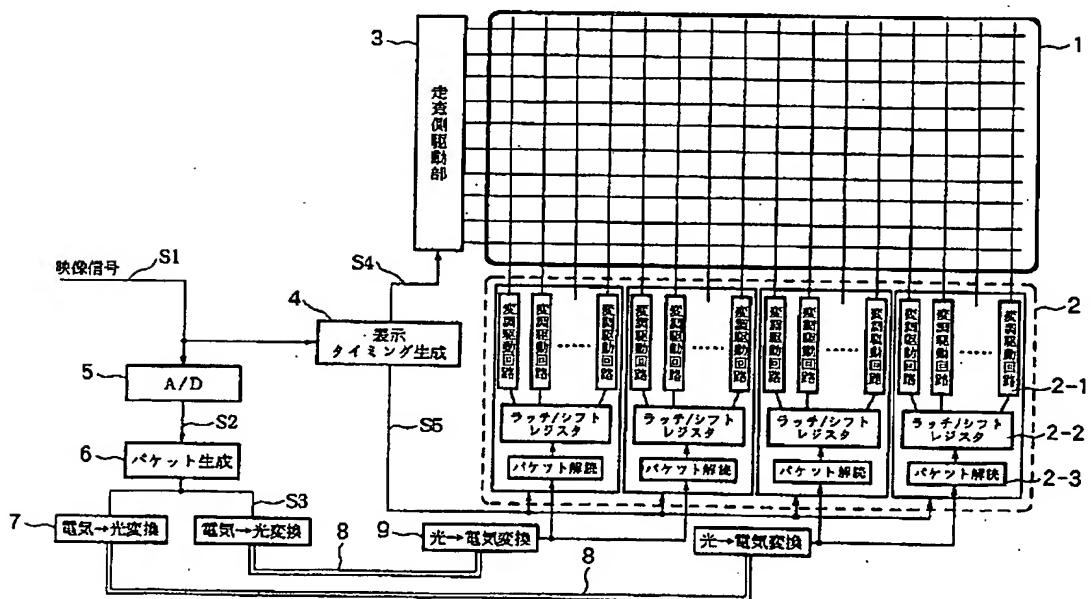
【図21】



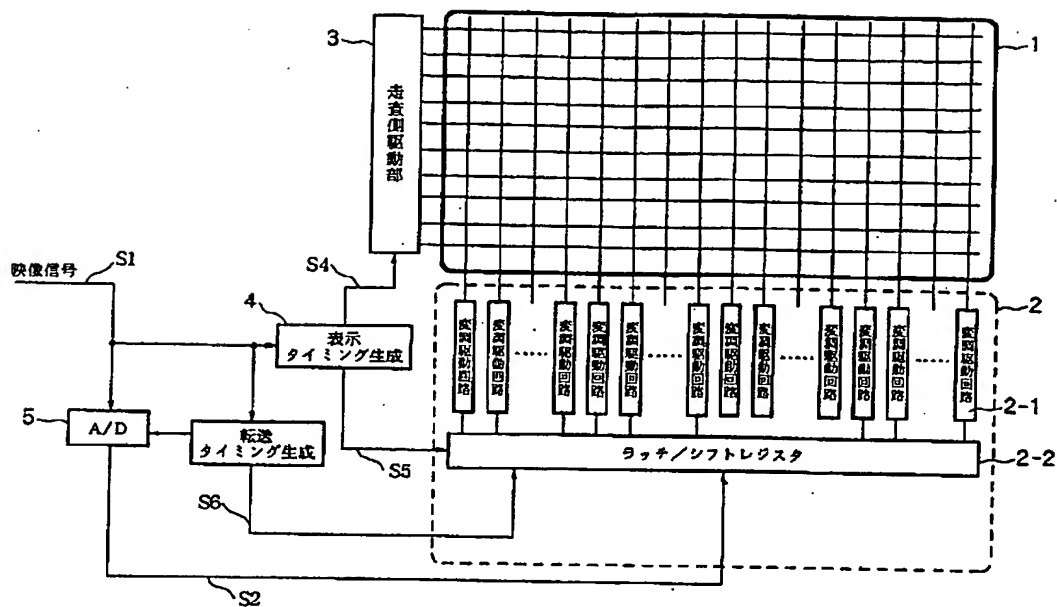
【図5】



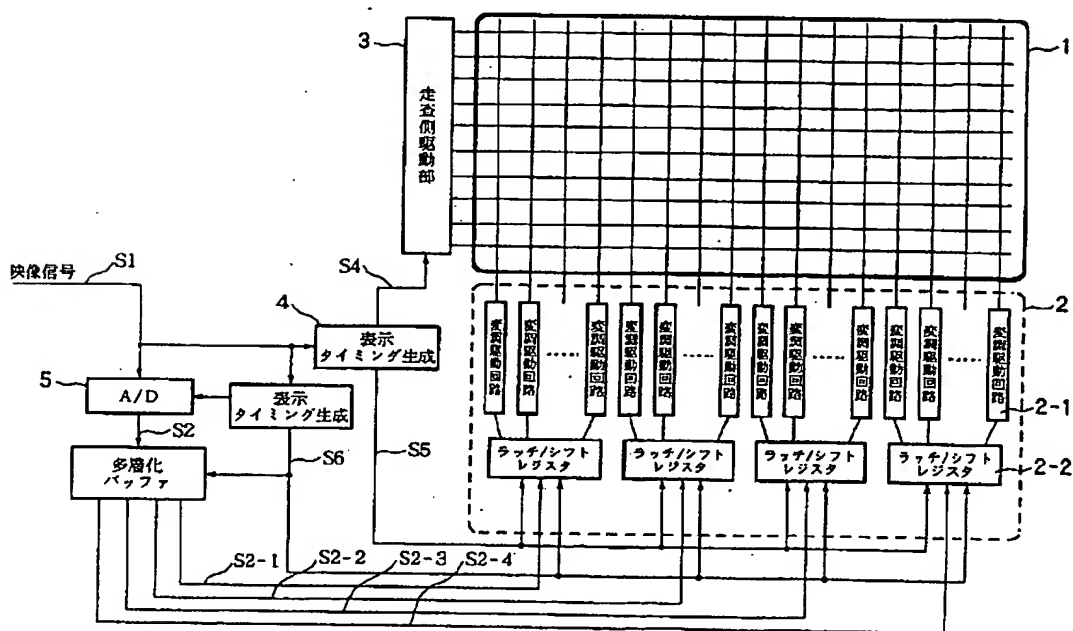
【図6】



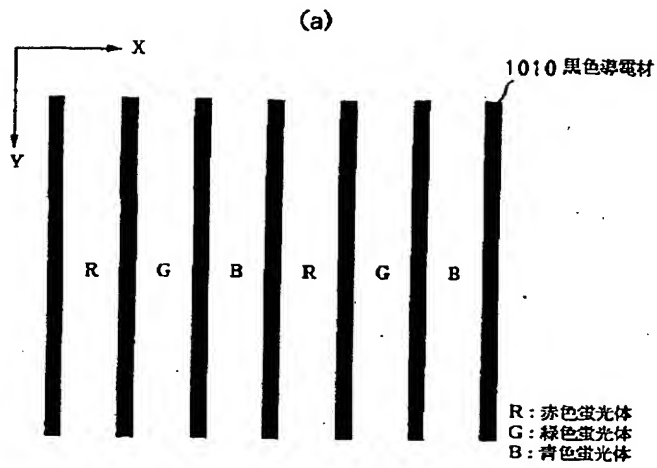
【図7】



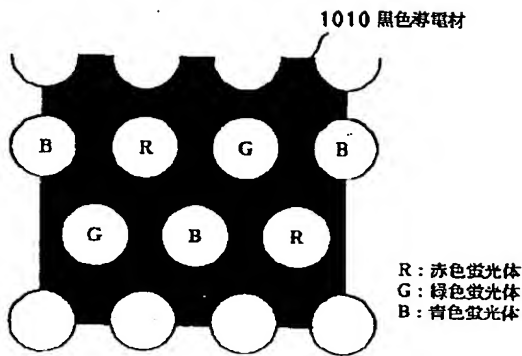
【図8】



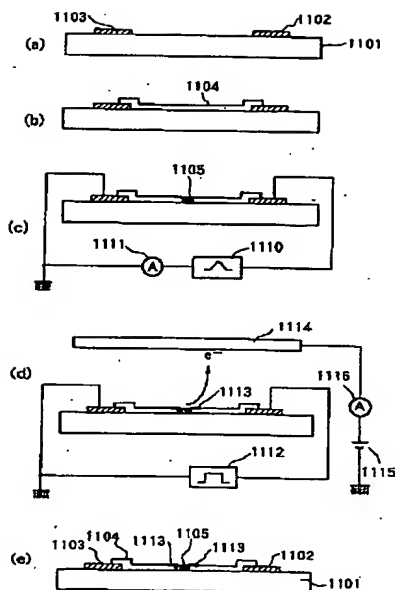
【図10】



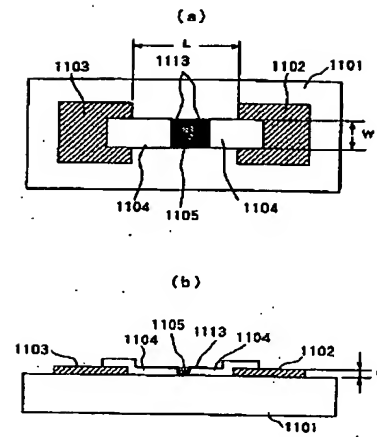
(b)



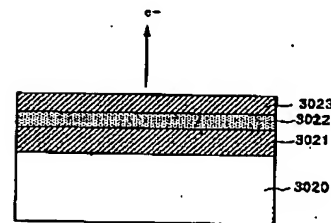
【図12】



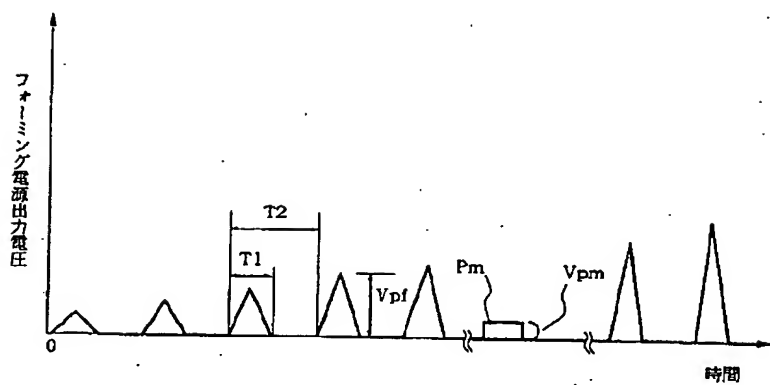
【図11】



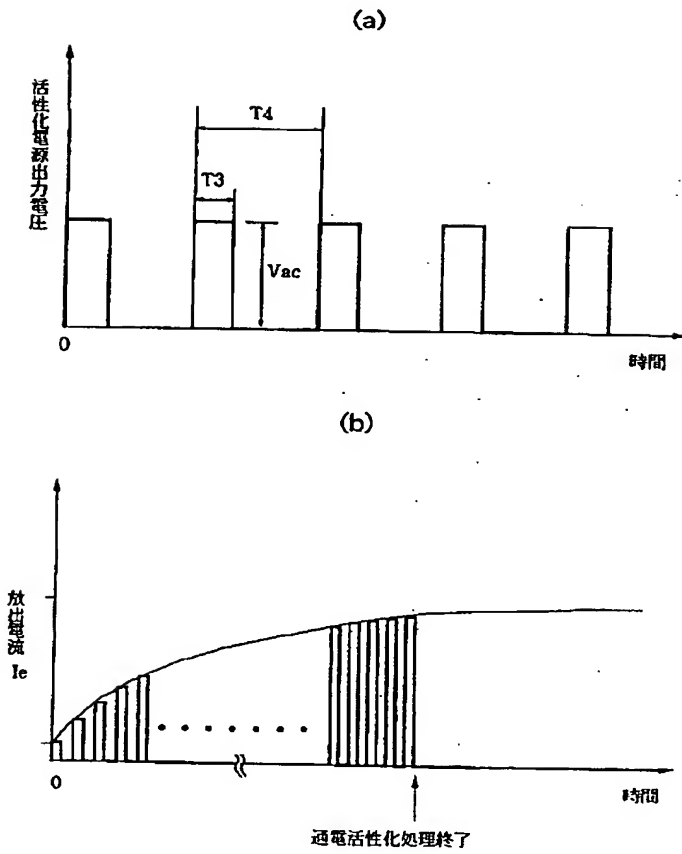
【図22】



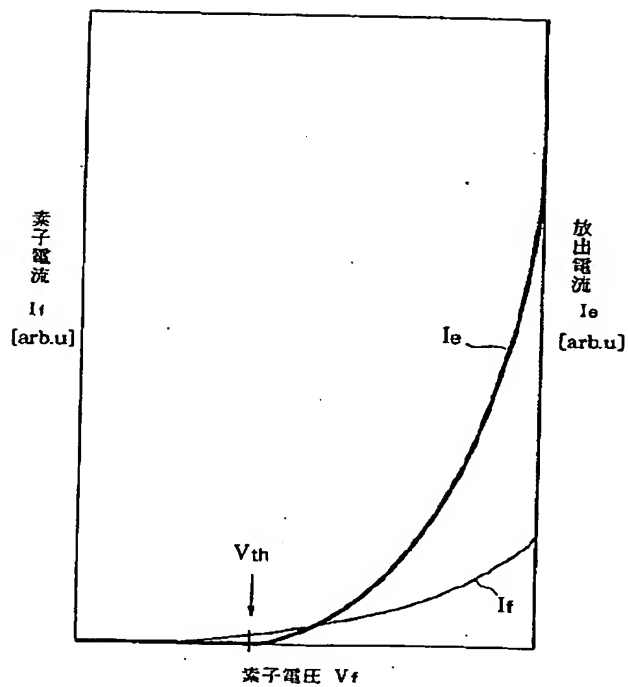
【図13】



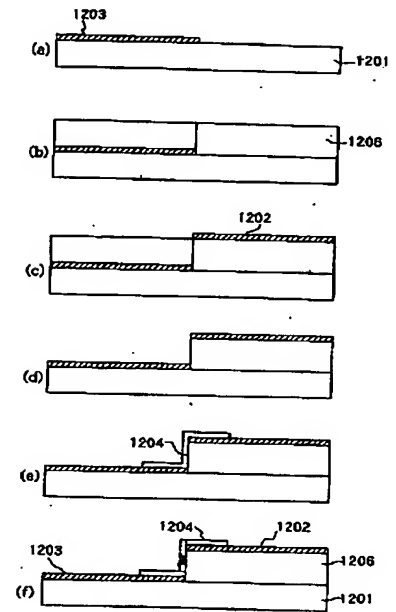
【図14】



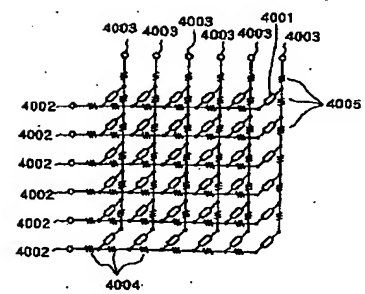
【図17】



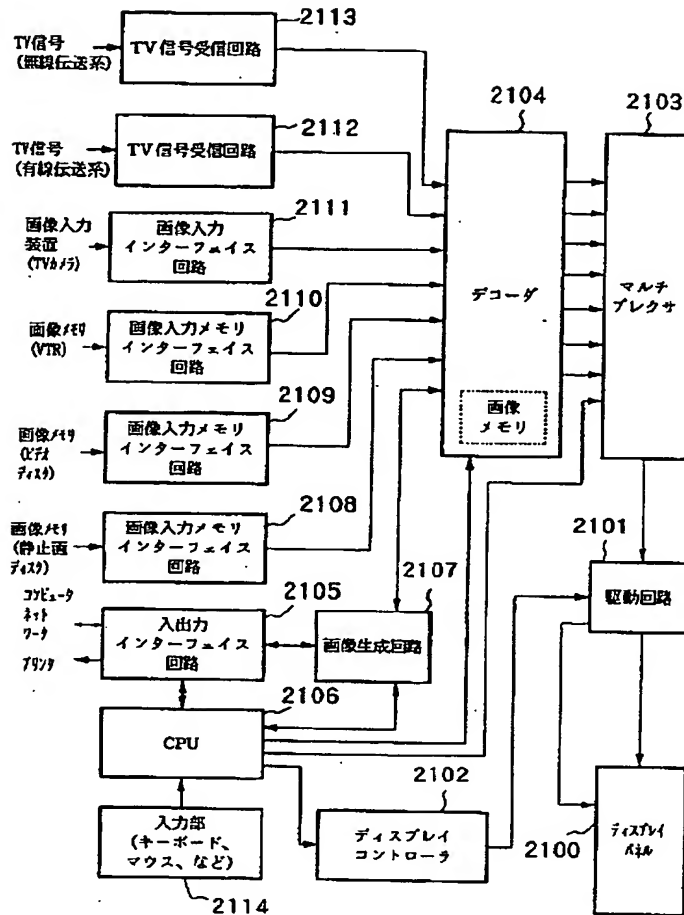
【図16】



【図23】



【図24】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年4月21日（1999. 4. 21）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】画像形成装置及びその制御方法及び画像表示装置及び方法

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動さ

れる行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置であって、

形成すべき画像データを入力する入力手段と、

入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成手段と、該パケット生成手段で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給手段とを備え、

前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記供給手段による伝送タイミングと、前記変調手段による画像形成タイミングは非同期である



ことを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項3】 更に、前記画像形成部材は発光体を有することで画像を表示する部材であり、前記供給手段によるパケットの伝送タイミングと画像形成のタイミングが同期式であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項4】 画像形成のタイミング信号も符号化して前記共有伝送路を通じて供給することを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記共有伝送路は、バス型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記共有伝送路は、デジチェーン型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記共有伝送路はスター型であることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記共有伝送路は、バス型、デジチェーン型、スター型のいずれか、又は、その組み合わせであることを特徴とする請求項第1項に記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記共有伝送路は、シリアル伝送であることを特徴とする請求項第1項、又は第5項乃至第8項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記共有伝送路は、パラレル伝送であることを特徴とする請求項第1項、又は第5項乃至第8項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項11】 前記共有伝送に流れる信号は電気信号であることを特徴とする請求項第1項、又は、第5項乃至第10項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項12】 前記共有伝送に流れる信号は光信号であることを特徴とする請求項第1項、又は、第5項乃至第10項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項13】 前記共有伝送路は、光ファイバーであることを特徴とする請求項第12項に記載の画像形成装置。

【請求項14】 前記伝送路の伝送媒体は基板上の光導波路であることを特徴とする請求項第12項に記載の画像形成装置。

【請求項15】 前記電子放出素子は、冷陰極素子であることを特徴とする請求項第1項乃至第14項のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項16】 前記冷陰極素子は、表面伝導型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項17】 前記冷陰極素子は、FE型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項18】 前記冷陰極素子は、MIM型放出素子であることを特徴とする請求項第15項に記載の画像形成装置。

【請求項19】 複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリックス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置の制御方法であって、

形成すべき画像データを入力する入力工程と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成工程と、

該パケット生成工程で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給工程とを備え、

前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項20】 平面上に画像を形成する画像表示装置であって、

固有の識別番号を持つ複数の表示駆動回路ブロックと表示信号を符号化し、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成手段とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送手段と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解読手段を有する事を特徴とする画像表示装置。

【請求項21】 平面上に画像を形成する画像表示方法であって、

固有の識別番号を持つ複数の表示駆動工程と表示信号を符号化して、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成工程とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送工程と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解読工程を有する事を特徴とする画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は2次元平面上に画像を形成もしくは表示する画像形成装置及び表示装置とその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、電子放出素子として熱陰極素子と冷陰極素子の2種類が知られている。このうち冷陰極素子では、たとえば表面伝導型放出素子や、電界放出

型素子（以下FE型と記す）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下MIM型と記す）、などが知られている。

【0003】表面伝導型放出素子としては、たとえば、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290, (1965) や、後述する他の例が知られている。

【0004】表面伝導型放出素子は、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより電子放出が生ずる現象を利用するものである。この表面伝導型放出素子としては、前記エリンソン等によるSnO<sub>2</sub> 薄膜を用いたものの他に、Au薄膜によるもの [G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)] や、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> / SnO<sub>2</sub> 薄膜によるもの [M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)] や、カーボン薄膜によるもの [荒木久 他: 真空、第26巻、第1号、22 (1983)] 等が報告されている。

【0005】これらの表面伝導型放出素子の素子構成の典型的な例として、図20に前述のM. Hartwellらによる素子の平面図を示す。同図において、3001は基板で、3004はスパッタで形成された金属酸化物よりなる導電性薄膜である。導電性薄膜3004は図示のようにH字形の平面形状に形成されている。該導電性薄膜3004に後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより、電子放出部3005が形成される。図中の間隔Lは、0.5～1 [mm]、Wは、0.1 [mm] で設定されている。尚、図示の便宜から、電子放出部3005は導電性薄膜3004の中央に矩形状で示したが、これは模式的なものであり、実際の電子放出部の位置や形状を忠実に表現しているわけではない。

【0006】M. Hartwellらによる素子をはじめとして上述の表面伝導型放出素子においては、電子放出を行う前に導電性薄膜3004に通電フォーミングと呼ばれる通電処理を施すことにより電子放出部3005を形成するのが一般的であった。すなわち、通電フォーミングとは、前記導電性薄膜3004の両端に一定の直流電圧、もしくは、例えば1V/分程度の非常にゆっくりとしたレートで昇圧する直流電圧を印加して通電し、導電性薄膜3004を局所的に破壊もしくは変形もしくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態の電子放出部3005を形成することである。尚、局所的に破壊もしくは変形もしくは変質した導電性薄膜3004の一部には、亀裂が発生する。前記通電フォーミング後に導電性薄膜3004に適宜の電圧を印加した場合には、前記亀裂付近において電子放出が行われる。

【0007】また、FE型の例は、たとえば、W. P. Dyke & W. W. Dolan, "Field em

ission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956) や、あるいは、C. A. Spindt, "Physical properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976) などが知られている。

【0008】FE型の素子構成の典型的な例として、図21に、前述のC. A. Spindtらによる素子の断面図を示す。同図において、3010は基板で、3011は導電材料よりなるエミッタ配線、3012はエミッタコーン、3013は絶縁層、3014はゲート電極である。本素子は、エミッタコーン3012とゲート電極3014の間に適宜の電圧を印加することにより、エミッタコーン3012の先端部より電界放出を起こさせるものである。

【0009】また、FE型の他の素子構成として、図21のような積層構造ではなく、基板上に基板平面とほぼ平行にエミッタとゲート電極を配置した例もある。

【0010】また、MIM型の例としては、たとえば、C. A. Mead, "Operation of tunnel-emission Devices", J. Appl. Phys., 32, 646 (1961) などが知られている。MIM型の素子構成の典型的な例を図22に示す。同図は断面図であり、図において、3020は基板で、3021は金属よりなる下電極、3022は厚さ100オングストローム程度の薄い絶縁層、3023は厚さ80～300オングストローム程度の金属よりなる上電極である。MIM型においては、上電極3023と下電極3021の間に適宜の電圧を印加することにより、上電極3023の表面より電子放出を起こさせるものである。

【0011】上述の冷陰極素子は、熱陰極素子と比較して低温で電子放出を得ることができるため、加熱用ヒーターを必要としない。したがって、熱陰極素子よりも構造が単純であり、微細な素子を作成可能である。また、基板上に多数の素子を高い密度で配置しても、基板の熱溶融などの問題が発生しにくい。また、熱陰極素子がヒーターの加熱により動作するため応答速度が遅いとは異なり、冷陰極素子の場合には応答速度が速いという利点もある。

【0012】このため、冷陰極素子を応用するための研究が盛んに行われてきている。

【0013】たとえば、表面伝導型放出素子は、冷陰極素子のなかでも特に構造が単純で製造も容易であることから、大面積にわたり多数の素子を形成できる利点がある。そこで、たとえば本出願人による特開昭64-31332号公報において開示されるように、多数の素子を配列して駆動するための方法が研究されている。

【0014】また、表面伝導型放出素子の応用については、たとえば、画像表示装置、画像記録装置などの画像形成装置や、荷電ビーム源、等が研究されている。

【0015】特に、画像表示装置への応用としては、たとえば本出願人によるUSP5,066,883号や特開平2-257551号公報や特開平4-28137号公報において開示されているように、表面伝導型放出素子と電子ビームの照射により発光する蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置が研究されている。表面伝導型放出素子と蛍光体とを組み合わせ用いた画像表示装置は、従来の他の方式の画像表示装置よりも優れた特性が期待されている。たとえば、近年普及してきた液晶表示装置と比較しても、自発光型であるためバックライトを必要としない点や、視野角が広い点が優れていると言える。

【0016】また、FE型を多数個ならべて駆動する方法は、たとえば本出願人によるUSP4,904,895号に開示されている。また、FE型を画像表示装置に応用した例として、たとえば、R. Meyerらにより報告された平板型表示装置が知られている。[R. Meyer: "Recent Development on Microtips Display at LETI", Tech. Digest of 4th Int. Vacuum Microelectronics Conf., Nagahama, pp. 6~9 (1991)] また、MIM型を多数個並べて画像表示装置に応用した例は、たとえば本出願人による特開平3-55738号公報に開示されている。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】発明者は、上記従来技術に記載したものをはじめとして、さまざまな材料、製法、構造の冷陰極素子を試みてきた。さらに、多数の冷陰極素子を配列したマルチ電子ビーム源、ならびにこのマルチ電子ビーム源を応用した画像表示装置について研究を行ってきた。

【0018】発明者は、たとえば図23に示す電気的な配線方法によるマルチ電子ビーム源を試みてきた。すなわち、冷陰極素子を2次元的に多数個配列し、これらの素子を図示のようにマトリクス状に配線したマルチ電子ビーム源である。

【0019】図中、4001は冷陰極素子を模式的に示したもの、4002は行方向配線、4003は列方向配線である。行方向配線4002および列方向配線4003は、実際には有限の電気抵抗を有するものであるが、図においては配線抵抗4004および4005として示されている。上述のような配線方法を、単純マトリクス配線と呼ぶ。

【0020】なお、図示の便宜上、6x6のマトリクスで示しているが、マトリクスの規模はむしろこれに限ったわけではなく、たとえば画像表示装置用のマルチ電子

ビーム源の場合には、所望の画像表示を行うのに足りるだけの素子を配列し配線するものである。

【0021】さて、マトリクスディスプレイパネルにおいて、入力された表示データに基づいてディスプレイを駆動する構成を図7に示す。図示の動作を簡単に説明すると以下の通りである。

【0022】入力された映像信号S1はA/D部5でデジタル化され、データ転送タイミング生成部による信号S6に同期してラッチ/シフトレジスタに順次記憶され、1ライ分の記憶がなされると信号S5によってデータが保持される。そして、各変調駆動回路を経て画像データに基づく変調信号が各列に印加される。一方、走査側駆動部3は駆動対象の1ラインを選択しているため、選択ラインについての表示が行えることになる。

【0023】この構成ではディスプレイの解像度が上がると単位時間内に転送されるデータ量が増えることになり、システム内でタイミングを合わせて大量のデータを高速転送する事が難しくなってくる。

【0024】この解決策として、図8に示す構成が考えられる。まず、変調駆動回路をいくつかのグループに分割する。そしてデジタル化された画像データを分割ブロック毎に割り当てたバッファに溜め、グループ毎に用意された伝送路を用いて同時に転送を行う。こうすると単位時間内に転送されるデータ量が1/分割数に減るので、大量のデータを転送する事が可能になる。

【0025】しかしながら、さらにディスプレイの解像度が上がって分割数を多くするにしたがって伝送路の数が増加し、ディスプレイサイズが大きくなると伝送路も長くなってくる。

【0026】すなわちディスプレイ装置内に、長い伝送路が大量に存在する事になってしまい、これをタイミングを合わせて高速駆動する事は難しく、またコスト的にも不利である。

【0027】本発明の目的は、伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事を可能にする画像形成装置及びその制御方法及び画像表示装置及び方法を提供しようとするものである。

【0028】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するため、例えば本発明の画像形成装置は以下の構成を備える。すなわち、複数の電子放出素子を行配線と列配線とを用いてマトリクス配線したマルチ電子源と、当該マルチ電子源と対抗する位置にあって、前記マルチ電子源からの電子ビームが照射されることで画像を形成する画像形成部材と、前記行配線に接続され、行単位に駆動走査する走査手段と、前記列配線に接続され、選択駆動される行上の電子放出素子群を複数のブロックに分割し、当該ブロック毎に設けられ、形成すべき画像データに基づく変調信号を印加する複数の変調手段とを備える画像形成装置であって、形成すべき画像データを入力する入

力手段と、入力された画像データを前記複数の変調手段それぞれに分割し、パケット形式のデータを構築し、各変調手段の識別情報を付加するパケット生成手段と、該パケット生成手段で生成されたパケットデータを、共有伝送路を介して各変調手段に供給する供給手段とを備え、前記変調手段のそれぞれは、自身宛のパケットかどうかを識別情報に従って判断し、自身宛のパケットのデータに基づいて変調信号を印加することを特徴とする。

【0029】また、本発明の好適な実施態様に従えば、画像表示装置は以下の構成を備える。すなわち、平面上に画像を形成する画像表示装置であって、固有の識別番号を持つ複数の表示駆動回路ブロックと表示信号を符号化し、識別番号を付加したパケットを形成し、各駆動回路ブロックに振り分けるパケット生成手段とパケット化された各データを各駆動回路ブロックに共通に伝送する1組ないし複数の共有伝送手段と各駆動回路ブロックでデータと自分の識別番号が一致したパケットのみ取り込んで表示データとするパケット解読手段を有する。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に従って本発明に係る実施形態を詳細に説明する。

【0031】〔第1の実施形態〕実施形態の画像表示装置に使用する表示パネルは、基本的には薄型の真空容器内に、基板上に多数の電子源例えば冷陰極素子を配列してなるマルチ電子源と、電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを対向して備えている。冷陰極素子は、例えばフォトリソグラフィ・エッチングのような製造技術を用いれば基板上に精密に位置決めして形成できるため、微小な間隔で多数個を配列することが可能である。しかも、従来からCRT等で用いられてきた熱陰極と比較すると、陰極自身や周辺部が比較的低温な状態で駆動できるため、より微細な配列ピッチのマルチ電子源を容易に実現できる。

【0032】図1に第1の実施形態の構成図と、図2に信号のタイミング図を示す。

【0033】1はマトリクス状に走査線と変調線が配置された表示パネルである。21～24は変調線を駆動する駆動ブロックであり、それぞれに固有な識別番号 $\alpha \sim \delta$ がつけられている。2-1は変調駆動を行う回路である。2-2は変調データを保持するラッチ回路である。2-3は伝送されてきたパケットを解読して、必要なパケットのみを取り込むパケット解読部である。3は走査線の駆動部である。4はパネルを駆動するためのタイミングを生成するタイミング生成部である。5は入力された映像信号をデジタル化するA/D部である。6はデジタル化された映像信号データをパケット化するパケット生成部である。7は生成されたパケットを駆動ブロックに伝送する伝送路である。この伝送路は高速シリアルバスが望ましいが、本質的にはどのような形態でもよい。パラレルバスであってもよいし、光を用いた伝送路であ

っても当然かまわない。

【0034】ディスプレイ装置に入力された映像信号S1はA/D部5によってサンプリングされデジタル化される。デジタル化された信号S2はパケット生成部6で各駆動ブロック21～24毎のデータに分割され(S30)、駆動ブロック21～24に対応した識別子を付加されてパケット化される。パケット化されたデータS3は共有伝送路7を通じてすべての駆動ブロック21～24に伝送されるが、各駆動ブロック21～24内のパケット解読部2-3によって識別子の照合が行われ、パケットデータS3内の識別子に対応した駆動ブロック2のみがデータを受け取り、ラッチ回路2-2にデータを貯える。

【0035】また、表示タイミング生成部4では入力された映像信号S1をもとにディスプレイ駆動タイミングS4、S5を生成する。

【0036】走査側駆動部3ではディスプレイ駆動タイミングS4にしたがって、表示パネル1の走査電極を順にスキャンする。

【0037】変調駆動回路2-1はディスプレイ駆動タイミングS5にしたがってラッチされた表示データをもとに表示パネル1を駆動する。

【0038】図3にパケット生成・解読の概念図を示す。

【0039】2は表示パネルの駆動回路のブロックであり、各ブロック毎に固有の識別番号( $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ …)が割り振られている。6はパケット生成部であり、入力されたデータをパケット化する。7は共有伝送路であり、パケット生成部と各駆動ブロックがバス型に接続されている。

【0040】デジタル化された映像信号S2のデータ列(ABC…)はパケット生成部6に入力される。

【0041】パケット生成部6は入力された連続データを駆動ブロック毎のデータに切り分け、駆動ブロックに対応した識別番号を付加して複数の独立したデータパケットS3を生成する。

【0042】各駆動ブロック内のパケット解読部は、受信したパケットの中から識別番号が一致したパケットのみ通過させ、駆動ブロック内に取り込む。

【0043】データパケットの行き先は識別子という形でパケット内に含まれているので、パケット生成部からのパケット送出順序は任意でもよい。また、入力映像信号やディスプレイパネルの表示タイミングと同期を取る必要も無いので、伝送線路の転送速度を上げる事が容易となる。

【0044】＜表示パネルの構成と製造法＞次に、本発明を適用した画像表示装置の表示パネルの構成と製造法について、具体的な例を示して説明する。

【0045】図9は実施形態に用いた表示パネルの斜視図であり、内部構造を示すためにパネルの一部を切り欠

いて示している。

【0046】図中、1005はリアプレート、1006は側壁、1007はフェースプレートであり、1005～1007により表示パネルの内部を真空中に維持するための気密容器を形成している。気密容器を組み立てるにあたっては、各部材の接合部に十分な強度と気密性を保持させるため封着する必要があるが、たとえばフリットガラスを接合部に塗布し、大気中あるいは窒素雰囲気中で、摂氏400～500度で10分以上焼成することにより封着を達成した。気密容器内部を真空中に排気する方法については後述する。

【0047】リアプレート1005には、基板1001が固定されているが、該基板には冷陰極素子1002が $N \times M$ 個形成されている。(N, Mは2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される。たとえば、高品位テレビジョンの表示を目的とした表示装置においては、 $N=3000$ ,  $M=1000$ 以上の数を設定することが望ましい。本実施形態においては、 $N=3072$ ,  $M=1024$ とした。)前記 $N \times M$ 個の冷陰極素子は、M本の行方向配線1003とN本の列方向配線1004により単純マトリクス配線されている。前記、1001～1004によって構成される部分をマルチ電子ビーム源と呼ぶ。なお、マルチ電子ビーム源の製造方法や構造については、後で詳しく述べる。

【0048】本実施形態においては、気密容器のリアプレート1005にマルチ電子ビーム源の基板1001を固定する構成としたが、マルチ電子ビーム源の基板1001が十分な強度を有するものである場合には、気密容器のリアプレートとしてマルチ電子ビーム源の基板1001自体を用いてもよい。

【0049】また、フェースプレート1007の下面には、蛍光膜1008が形成されている。本実施形態はカラー表示装置であるため、蛍光膜1008の部分にはCRTの分野で用いられる赤、緑、青、の3原色の蛍光体が塗り分けられている。各色の蛍光体は、たとえば図10(a)に示すようにストライプ状に塗り分けられ、蛍光体のストライプの間には黒色の導電体1010が設けられている。黒色の導電体1010を設ける目的は、電子ビームの照射位置に多少のずれがあっても表示色にずれが生じないようにする事や、外光の反射を防止して表示コントラストの低下を防ぐ事、電子ビームによる蛍光膜のチャージアップを防止する事などである。黒色の導電体1010には、黒鉛を主成分として用いたが、上記の目的に適するものであればこれ以外の材料を用いても良い。

【0050】また、3原色の蛍光体の塗り分け方は図10(a)に示したストライプ状の配列に限られるものではなく、たとえば同図(b)に示すようなデルタ状配列や、それ以外の配列であってもよい。

【0051】なお、モノクロームの表示パネルを作成す

る場合には、単色の蛍光体材料を蛍光膜1008に用いればよく、また黒色導電材料は必ずしも用いなくともよい。

【0052】また、蛍光膜1008のリアプレート側の面には、CRTの分野では公知のメタルバック1009を設けてある。メタルバック1009を設けた目的は、蛍光膜1008が発する光の一部を鏡面反射して光利用率を向上させる事や、負イオンの衝突から蛍光膜1008を保護する事や、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させる事や、蛍光膜1008を励起した電子の導電路として作用させる事などである。メタルバック1009は、蛍光膜1008をフェースプレート基板1007上に形成した後、蛍光膜表面を平滑化处理し、その上にA1を真空蒸着する方法により形成した。なお、蛍光膜1008に低電圧用の蛍光体材料を用いた場合には、メタルバック1009は用いない。

【0053】また、本実施形態では用いなかったが、加速電圧の印加用や蛍光膜の導電性向上を目的として、フェースプレート基板1007と蛍光膜1008との間に、たとえばITOを材料とする透明電極を設けてもよい。

【0054】また、 $D_{x1} \sim D_{xm}$ および $D_{y1} \sim D_{yn}$ および $H_v$ は、当該表示パネルと不図示の電気回路とを電気的に接続するために設けた気密構造の電気接続用端子である。 $D_{x1} \sim D_{xm}$ はマルチ電子ビーム源の行方向配線1003と、 $D_{y1} \sim D_{yn}$ はマルチ電子ビーム源の列方向配線1004と、 $H_v$ はフェースプレートのメタルバック1009と電気的に接続している。

【0055】また、気密容器内部を真空中に排気するには、気密容器を組み立てた後、不図示の排気管と真空ポンプとを接続し、気密容器内を10のマイナス7乗[Torr]程度の真空度まで排気する。その後、排気管を封止するが、気密容器内の真空度を維持するために、封止の直前あるいは封止後に気密容器内の所定の位置にゲッター膜(不図示)を形成する。ゲッター膜とは、たとえばBaを主成分とするゲッター材料をヒーターもしくは高周波加熱により加熱し蒸着して形成した膜であり、該ゲッター膜の吸着作用により気密容器内は $1 \times 10$ マイナス5乗ないしは $1 \times 10$ マイナス7乗[Torr]の真空度に維持される。

【0056】以上、本発明実施形態の表示パネルの基本構成と製法を説明した。

【0057】次に、前記実施形態の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の製造方法について説明する。本発明の画像表示装置に用いるマルチ電子ビーム源は、冷陰極素子を単純マトリクス配線した電子源であれば、冷陰極素子の材料や形状あるいは製法に制限はない。したがって、たとえば表面伝導型放出素子やFE型、あるいはMIM型などの冷陰極素子を用いることができる。

【0058】ただし、表示画面が大きくてしかも安価な



表示装置が求められる状況のもとでは、これらの冷陰極素子の中でも、表面伝導型放出素子が特に好ましい。すなわち、FE型ではエミッタコーンとゲート電極の相対位置や形状が電子放出特性を大きく左右するため、極めて高精度の製造技術が必要とするが、これは大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。また、MIM型では、絶縁層と上電極の膜厚を薄くても均一にする必要があるが、これも大面積化や製造コストの低減を達成するには不利な要因となる。その点、表面伝導型放出素子は、比較的製造方法が単純なため、大面積化や製造コストの低減が容易である。また、発明者らは、表面伝導型放出素子の中でも、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成したものがとりわけ電子放出特性に優れ、しかも製造が容易に行えることを見いだしている。したがって、高輝度で大画面の画像表示装置のマルチ電子ビーム源に用いるには、最も好適であると言える。そこで、上記実施形態の表示パネルにおいては、電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子を用いた。そこで、まず好適な表面伝導型放出素子について基本的な構成と製法および特性を説明し、その後で多数の素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0059】＜表面伝導型放出素子の好適な素子構成と製法＞電子放出部もしくはその周辺部を微粒子膜から形成する表面伝導型放出素子の代表的な構成には、平面型と垂直型の2種類があげられる。

【0060】＜平面型の表面伝導型放出素子＞まず最初に、平面型の表面伝導型放出素子の素子構成と製法について説明する。

【0061】図11に示すのは、平面型の表面伝導型放出素子の構成を説明するための平面図(a)および断面図(b)である。図中、1101は基板、1102と1103は素子電極、1104は導電性薄膜、1105は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1113は通電活性化処理により形成した薄膜である。

【0062】基板1101としては、たとえば、石英ガラスや青板ガラスをはじめとする各種ガラス基板や、アルミナをはじめとする各種セラミクス基板、あるいは上述の各種基板上にたとえば $\text{SiO}_2$ を材料とする絶縁層を積層した基板、などを用いることができる。

【0063】また、基板1101上に基板面と平行に対向して設けられた素子電極1102と1103は、導電性を有する材料によって形成されている。たとえば、Ni, Cr, Au, Mo, W, Pt, Ti, Cu, Pd, Ag等をはじめとする金属、あるいはこれらの金属の合金、あるいは $\text{In}_2\text{O}_3$ - $\text{SnO}_2$ をはじめとする金属酸化物、ポリシリコンなどの半導体、などの中から適宜材料を選択して用いればよい。電極を形成するには、たとえば真空蒸着などの製膜技術とフォトリソグラフィ、エッチングなどのパターンニング技術を組み合わせて

用いれば容易に形成できるが、それ以外の方法（たとえば印刷技術）を用いて形成してもさしつかえない。

【0064】素子電極1102と1103の形状は、当該電子放出素子の応用目的に合わせて適宜設計される。一般的には、電極間隔は通常は数百オングストロームから数百マイクロメートルの範囲から適当な数値を選んで設計されるが、なかでも表示装置に応用するために好ましいのは数マイクロメートルより数十マイクロメートルの範囲である。また、素子電極の厚さdについては、通常は数百オングストロームから数マイクロメートルの範囲から適当な数値が選ばれる。

【0065】また、導電性薄膜1104の部分には、微粒子膜を用いる。ここで述べた微粒子膜とは、構成要素として多数の微粒子を含んだ膜（島状の集合体も含む）のことをさす。微粒子膜を微視的に調べれば、通常は、個々の微粒子が離間して配置された構造か、あるいは微粒子が互いに隣接した構造か、あるいは微粒子が互いに重なり合った構造が観測される。

【0066】微粒子膜に用いた微粒子の粒径は、数オングストロームから数千オングストロームの範囲に含まれるものであるが、なかでも好ましいのは10オングストロームから200オングストロームの範囲のものである。また、微粒子膜の膜厚は、以下に述べるような諸条件を考慮して適宜設定される。すなわち、素子電極1102あるいは1103と電気的に良好に接続するのに必要な条件、後述する通電フォーミングを良好に行うのに必要な条件、微粒子膜自身の電気抵抗を後述する適宜の値にするために必要な条件、などである。

【0067】具体的には、数オングストロームから数千オングストロームの範囲のなかで設定するが、なかでも好ましいのは10オングストロームから500オングストロームの間である。

【0068】また、微粒子膜を形成するのに用いられる材料としては、たとえば、Pd, Pt, Ru, Ag, Au, Ti, In, Cu, Cr, Fe, Zn, Sn, Ta, W, Pb, などをはじめとする金属や、 $\text{PdO}$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{In}_2\text{O}_3$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , などをはじめとする酸化物や、 $\text{HfB}_2$ ,  $\text{ZrB}_2$ ,  $\text{LaB}_6$ ,  $\text{CeB}_6$ ,  $\text{YB}_4$ ,  $\text{GdB}_4$ , などをはじめとする硼化合物や、TiC, ZrC, HfC, TaC, SiC, WC, などをはじめとする炭化合物や、TiN, ZrN, HfN, などをはじめとする窒化合物や、Si, Ge, などをはじめとする半導体や、カーボン、などがあげられ、これらの中から適宜選択される。

【0069】以上述べたように、導電性薄膜1104を微粒子膜で形成したが、そのシート抵抗値については、10の3乗から10の7乗[オーム/□]の範囲に含まれるよう設定した。

【0070】なお、導電性薄膜1104と素子電極1102および1103とは、電気的に良好に接続されるの

が望ましいため、互いの一部が重なりあうような構造をとっている。その重なり方は、図11の例においては、下から、基板、素子電極、導電性薄膜の順序で積層したが、場合によっては下から基板、導電性薄膜、素子電極、の順序で積層してもさしつかえない。

【0071】また、電子放出部1105は、導電性薄膜1104の一部に形成された亀裂状の部分であり、電気的には周囲の導電性薄膜よりも高抵抗な性質を有している。亀裂は、導電性薄膜1104に対して、後述する通電フォーミングの処理を行うことにより形成する。亀裂内には、数オングストロームから数百オングストロームの粒径の微粒子を配置する場合がある。なお、実際の電子放出部の位置や形状を精密かつ正確に図示するのは困難なため、図11においては模式的に示した。

【0072】また、薄膜1113は、炭素もしくは炭素化合物よりなる薄膜で、電子放出部1105およびその近傍を被覆している。薄膜1113は、通電フォーミング処理後に、後述する通電活性化の処理を行うことにより形成する。

【0073】薄膜1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500 [オングストローム] 以下とするが、300 [オングストローム] 以下とするのがさらに好ましい。

【0074】なお、実際の薄膜1113の位置や形状を精密に図示するのは困難なため、図11においては模式的に示した。また、平面図(a)においては、薄膜1113の一部を除去した素子を図示した。

【0075】以上、好ましい素子の基本構成を述べたが、実施形態においては以下のような素子を用いた。

【0076】すなわち、基板1101には基板ガラスを用い、素子電極1102と1103にはNi薄膜を用いた。素子電極の厚さdは1000 [オングストローム]、電極間隔Lは2 [マイクロメートル] とした。

【0077】微粒子膜の主要材料としてPdもしくはPdOを用い、微粒子膜の厚さは約100 [オングストローム]、幅Wは100 [マイクロメートル] とした。

【0078】次に、好適な平面型の表面伝導型放出素子の製造方法について説明する。図12(a)～(d)は、表面伝導型放出素子の製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は前記図11と同一である。

【0079】1) まず、図12(a)に示すように、基板1101上に素子電極1102および1103を形成する。

【0080】形成するにあたっては、あらかじめ基板1101を洗剤、純水、有機溶剤を用いて十分に洗浄後、素子電極の材料を堆積させる。(堆積する方法としては、たとえば、蒸着法やスパッタ法などの真空成膜技術を用いればよい。) その後、堆積した電極材料を、フォトリソグラフィ・エッチング技術を用いてパターニング

し、同図(a)に示した一对の素子電極(1102と1103)を形成する。

【0081】2) 次に、同図(b)に示すように、導電性薄膜1104を形成する。

【0082】形成するにあたっては、まず同図(a)の基板に有機金属溶液を塗布して乾燥し、加熱焼成処理して微粒子膜を成膜した後、フォトリソグラフィ・エッチングにより所定の形状にパターニングする。ここで、有機金属溶液とは、導電性薄膜に用いる微粒子の材料を主要元素とする有機金属化合物の溶液である。(具体的には、本実施形態では主要元素としてPdを用いた。また、実施形態では塗布方法として、ディッピング法を用いたが、それ以外のたとえばスピナー法やスプレー法を用いてもよい。)

また、微粒子膜で作られる導電性薄膜の成膜方法としては、本実施形態で用いた有機金属溶液の塗布による方法以外の、たとえば真空蒸着法やスパッタ法、あるいは化学的気相堆積法などを用いる場合もある。

【0083】3) 次に、同図(c)に示すように、フォーミング用電源1110から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電フォーミング処理を行って、電子放出部1105を形成する。

【0084】通電フォーミング処理とは、微粒子膜で作られた導電性薄膜1104に通電を行って、その一部を適宜に破壊、変形、もしくは変質せしめ、電子放出を行うのに好適な構造に変化させる処理のことである。微粒子膜で作られた導電性薄膜のうち電子放出を行うのに好適な構造に変化した部分(すなわち電子放出部1105)においては、薄膜に適当な亀裂が形成されている。なお、電子放出部1105が形成される前と比較すると、形成された後は素子電極1102と1103の間で計測される電気抵抗は大幅に増加する。

【0085】通電方法をより詳しく説明するために、図13に、フォーミング用電源1110から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。微粒子膜で作られた導電性薄膜をフォーミングする場合には、パルス状の電圧が好ましく、本実施形態の場合には同図に示したようにパルス幅T1の三角波パルスをパルス間隔T2で連続的に印加した。その際には、三角波パルスの波高値Vpfを、順次昇圧した。また、電子放出部1105の形成状況をモニターするためのモニターパルスPmを適宜の間隔で三角波パルスの間に挿入し、その際に流れる電流を電流計1111で計測した。

【0086】実施形態においては、たとえば10のマイナス5乗[torr]程度の真空雰囲気下において、たとえばパルス幅T1を1 [ミリ秒]、パルス間隔T2を10 [ミリ秒]とし、波高値Vpfを1パルスごとに0.1 [V]ずつ昇圧した。そして、三角波を5パルス印加するたびに1回の割りで、モニターパルスPmを挿入した。フォーミング処理に悪影響を及ぼすことがない



ように、モニターパルスの電圧 $V_{pm}$ は0.1 [V]に設定した。そして、素子電極1102と1103の間の電気抵抗が $1 \times 10^6$ 乗 [オーム] になった段階、すなわちモニターパルス印加時に電流計1111で計測される電流が $1 \times 10$ のマイナス7乗 [A] 以下になった段階で、フォーミング処理にかかわる通電を終了した。

【0087】なお、上記の方法は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい方法であり、たとえば微粒子膜の材料や膜厚、あるいは素子電極間隔 $L$ など表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて通電の条件を適宜変更するのが望ましい。

【0088】4) 次に、図12 (d) に示すように、活性化用電源1112から素子電極1102と1103の間に適宜の電圧を印加し、通電活性化処理を行って、電子放出特性の改善を行う。

【0089】通電活性化処理とは、前記通電フォーミング処理により形成された電子放出部1105に適宜の条件で通電を行って、その近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積せしめる処理のことである。(図においては、炭素もしくは炭素化合物よりなる堆積物を部材1113として模式的に示した。) なお、通電活性化処理を行うことにより、行う前と比較して、同じ印加電圧における放出電流を典型的には100倍以上に増加させることができる。

【0090】具体的には、10のマイナス4乗ないし10のマイナス5乗 [torr] の範囲内の真空雰囲気中で、電圧パルスを定期的に印加することにより、真空雰囲気中に存在する有機化合物を起源とする炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。堆積物1113は、単結晶グラファイト、多結晶グラファイト、非晶質カーボン、のいずれかか、もしくはその混合物であり、膜厚は500 [オングストローム] 以下、より好ましくは300 [オングストローム] 以下である。

【0091】通電方法をより詳しく説明するために、図14 (a) に、活性化用電源1112から印加する適宜の電圧波形の一例を示す。本実施形態においては、一定電圧の矩形波を定期的に印加して通電活性化処理を行ったが、具体的には、矩形波の電圧 $V_{ac}$ は14 [V]、パルス幅 $T_3$ は1 [ミリ秒]、パルス間隔 $T_4$ は10 [ミリ秒]とした。なお、上述の通電条件は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0092】図12 (d) に示す1114は該表面伝導型放出素子から放出される放出電流 $I_e$ を捕捉するためのアノード電極で、直流高電圧電源1115および電流計1116が接続されている。(なお、基板1101を、表示パネルの中に組み込んでから活性化処理を行う場合には、表示パネルの蛍光面をアノード電極1114として用いる。) 活性化用電源1112から電圧を印加

する間、電流計1116で放出電流 $I_e$ を計測して通電活性化処理の進行状況をモニターし、活性化用電源1112の動作を制御する。電流計1116で計測された放出電流 $I_e$ の一例を図14 (b) に示すが、活性化電源1112からパルス電圧を印加しはじめると、時間の経過とともに放出電流 $I_e$ は増加するが、やがて飽和してほとんど増加しなくなる。このように、放出電流 $I_e$ がほぼ飽和した時点で活性化用電源1112からの電圧印加を停止し、通電活性化処理を終了する。

【0093】なお、上述の通電条件は、本実施形態の表面伝導型放出素子に関する好ましい条件であり、表面伝導型放出素子の設計を変更した場合には、それに応じて条件を適宜変更するのが望ましい。

【0094】以上のようにして、図12 (e) に示す平面型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0095】<垂直型の表面伝導型放出素子>次に、電子放出部もしくはその周辺を微粒子膜から形成した表面伝導型放出素子のもうひとつの代表的な構成、すなわち垂直型の表面伝導型放出素子の構成について説明する。

【0096】図15は、垂直型の基本構成を説明するための模式的な断面図であり、図中の1201は基板、1202と1203は素子電極、1206は段差形成部材、1204は微粒子膜を用いた導電性薄膜、1205は通電フォーミング処理により形成した電子放出部、1213は通電活性化処理により形成した薄膜、である。

【0097】垂直型が先に説明した平面型と異なる点は、素子電極のうちの片方(1202)が段差形成部材1206上に設けられており、導電性薄膜1204が段差形成部材1206の側面を被覆している点にある。したがって、図11の平面型における素子電極間隔 $L$ は、垂直型においては段差形成部材1206の段差高 $L_s$ として設定される。なお、基板1201、素子電極1202および1203、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204、については、前記平面型の説明中に列挙した材料と同様に用いることが可能である。また、段差形成部材1206には、たとえば $SiO_2$ のような電氣的に絶縁性の材料を用いる。

【0098】次に、垂直型の表面伝導型放出素子の製法について説明する。図16 (a) ~ (f) は、製造工程を説明するための断面図で、各部材の表記は図15と同一である。

【0099】1) まず、図16 (a) に示すように、基板1201上に素子電極1203を形成する。

【0100】2) 次に、同図 (b) に示すように、段差形成部材を形成するための絶縁層を積層する。絶縁層は、たとえば $SiO_2$ をスパッタ法で積層すればよいが、たとえば真空蒸着法や印刷法などの他の成膜方法を用いてもよい。

【0101】3) 次に、同図 (c) に示すように、絶縁層の上に素子電極1202を形成する。

【0102】4) 次に、同図(d)に示すように、絶縁層の一部を、たとえばエッチング法を用いて除去し、素子電極1203を露出させる。

【0103】5) 次に、同図(e)に示すように、微粒子膜を用いた導電性薄膜1204を形成する。形成するには、前記平面型の場合と同じく、たとえば塗布法などの成膜技術を用いればよい。

【0104】6) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電フォーミング処理を行い、電子放出部を形成する。

(図12(c)を用いて説明した平面型の通電フォーミング処理と同様の処理を行えばよい。)

7) 次に、前記平面型の場合と同じく、通電活性化処理を行い、電子放出部近傍に炭素もしくは炭素化合物を堆積させる。(図112(d)を用いて説明した平面型の通電活性化処理と同様の処理を行えばよい。)

以上のようにして、図16(f)に示す垂直型の表面伝導型放出素子を製造した。

【0105】<表示装置に用いた表面伝導型放出素子の特性>以上、平面型と垂直型の表面伝導型放出素子について素子構成と製法を説明したが、次に表示装置に用いた素子の特性について述べる。

【0106】図17に、表示装置に用いた素子の、(放出電流I<sub>e</sub>)対(素子印加電圧V<sub>f</sub>)特性、および(素子電流I<sub>f</sub>)対(素子印加電圧V<sub>f</sub>)特性の典型的な例を示す。なお、放出電流I<sub>e</sub>は素子電流I<sub>f</sub>に比べて著しく小さく、同一尺度で図示するのが困難であるうえ、これらの特性は素子の大きさや形状等の設計パラメータを変更することにより変化するものであるため、2本のグラフは各々任意単位で図示した。

【0107】表示装置に用いた素子は、放出電流I<sub>e</sub>に関して以下に述べる3つの特性を有している。

【0108】第一に、ある電圧(これを閾値電圧V<sub>th</sub>と呼ぶ)以上の大きさの電圧を素子に印加すると急激に放出電流I<sub>e</sub>が増加するが、一方、閾値電圧V<sub>th</sub>未満の電圧では放出電流I<sub>e</sub>はほとんど検出されない。

【0109】すなわち、放出電流I<sub>e</sub>に関して、明確な閾値電圧V<sub>th</sub>を持った非線形素子である。

【0110】第二に、放出電流I<sub>e</sub>は素子に印加する電圧V<sub>f</sub>に依存して変化するため、電圧V<sub>f</sub>で放出電流I<sub>e</sub>の大きさを制御できる。

【0111】第三に、素子に印加する電圧V<sub>f</sub>に対して素子から放出される電流I<sub>e</sub>の応答速度が速いため、電圧V<sub>f</sub>を印加する時間の長さによって素子から放出される電子の電荷量を制御できる。

【0112】以上のような特性を有するため、表面伝導型放出素子を表示装置に好適に用いることができた。たとえば多数の素子を表示画面の画素に対応して設けた表示装置において、第一の特性を利用すれば、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。すなわち、駆動中の素子には所望の発光輝度に応じて閾値電圧V<sub>t</sub>

h以上の電圧を適宜印加し、非選択状態の素子には閾値電圧V<sub>th</sub>未満の電圧を印加する。駆動する素子を順次切り替えてゆくことにより、表示画面を順次走査して表示を行うことが可能である。

【0113】また、第二の特性かまたは第三の特性を利用することにより、発光輝度を制御することができるため、諧調表示を行うことが可能である。

【0114】<多数素子を単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造>次に、上述の表面伝導型放出素子を基板上に配列して単純マトリクス配線したマルチ電子ビーム源の構造について述べる。

【0115】図18に示すのは、図9の表示パネルに用いたマルチ電子ビーム源の平面図である。基板上には、図11で示したものと同様な表面伝導型放出素子が配列され、これらの素子は行方向配線電極1003と列方向配線電極1004により単純マトリクス状に配線されている。行方向配線電極1003と列方向配線電極1004の交差する部分には、電極間に絶縁層(不図示)が形成されており、電気的な絶縁が保たれている。

【0116】図18のA-A'に沿った断面を、図19に示す。

【0117】なお、このような構造のマルチ電子源は、あらかじめ基板上に行方向配線電極1003、列方向配線電極1004、電極間絶縁層(不図示)、および表面伝導型放出素子の素子電極と導電性薄膜を形成した後、行方向配線電極1003および列方向配線電極1004を介して各素子に給電して通電フォーミング処理と通電活性化処理を行うことにより製造した。

【0118】<第2の実施形態>以上が本発明の実施形態の基本的な構成及び動作であるが、表示タイミング信号もバケット化して共有伝送路を用いて各駆動回路ブロックに転送する場合もほぼ同じ構成で実現できる。以下、この例を第2の実施形態として説明する。

【0119】図4に第2の実施形態の表示装置の構成図を示す。

【0120】バケット生成部6は、タイミング信号S5を受け取ったら、タイミング信号を示す識別子を付加したバケットを共有伝送路7に送出する。各駆動回路ブロックのバケット解読部2-3は、自分の宛てのバケットとともに、タイミング信号のバケットも受信し、それをもとに表示パネル1を駆動する。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0121】<第3の実施形態>共有伝送路の形態をデューチェーン型にした場合も第1の実施形態とほぼ同じ目的を達成できる。

【0122】図5に第3の実施形態における装置構成を示す。

【0123】バケット解読部2-3は、受信したバケットを次のバケット解読部に再送信し、バケットが複数のバケット解読部を数珠つなぎに流れていく。再送信の際

は自分宛のパケットを廃棄してもよいし、受信したパケットをすべて送信してもよい。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0124】＜第4の実施形態＞共有伝送路に光ファイバーを用いてスター型とバス型を組み合わせた形態の場合も第1の実施形態とほぼ同じ目的を達成できる。

【0125】図6に第4の実施の形態を示す。

【0126】パケット化された信号S3は、電気→光変換部8によって光信号に変換された後、光ファイバー9で光→電気変換部10まで伝送され、再び電気信号に変換されパケット解読部2-3に入力される。その他の構成、手順等は第1の実施形態と同様である。

【0127】＜第5の実施形態＞第4の実施形態において、共有伝送路の光ファイバーを基板埋め込み型の光導波路に置換える事も可能である。

【0128】この光導波路は例えば、ガラス基板上にレーザーを照射するなどして部分的に屈折率を変化させることによって作成される。

【0129】その他の構成、手順等は第4の実施形態と同様である。

【0130】＜応用例の説明＞図24は、前記説明の表面伝導型放出素子を電子ビーム源として用いたディスプレイパネルに、たとえばテレビジョン放送をはじめとする種々の画像情報源より提供される画像情報を表示できるように構成した多機能表示装置の一例を示すための図である。図中、2100はディスプレイパネル、2101はディスプレイパネルの駆動回路、2102はディスプレイコントローラ、2103はマルチプレクサ、2104はデコーダ、2105は入出力インターフェース回路、2106はCPU、2107は画像生成回路、2108および2109および2110は画像メモリーインターフェース回路、2111は画像入力インターフェース回路、2112および2113はTV信号受信回路、2114は入力部である。

【0131】なお、本表示装置は、たとえばテレビジョン信号のように映像情報と音声情報の両方を含む信号を受信する場合には、当然映像の表示と同時に音声を再生するものであるが、本発明の特徴と直接関係しない音声情報の受信、分離、再生、処理、記憶などに関する回路やスピーカなどについては説明を省略する。以下、画像信号の流れに沿って各部の機能を説明してゆく。

【0132】まず、TV信号受信回路2113は、たとえば電波や空間光通信などのような無線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、たとえば、NTSC方式、PAL方式、SECAM方式などの諸方式でもよい。また、これらよりさらに多数の走査線よりなるTV信号（たとえばMUSE方式をはじめとするいわゆる高品位TV）は、大面積化や大画素数化に適した前記ディスプレイパネルの利点を生かすのに

好適な信号源である。TV信号受信回路2113で受信されたTV信号は、デコーダ2104に出力される。

【0133】また、TV信号受信回路2112は、たとえば同軸ケーブルや光ファイバーなどのような有線伝送系を用いて伝送されるTV画像信号を受信するための回路である。前記TV信号受信回路2113と同様に、受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、また本回路で受信されたTV信号もデコーダ2104に出力される。

【0134】また、画像入力インターフェース回路2111は、たとえばTVカメラや画像読み取りスキャナなどの画像入力装置から供給される画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0135】また、画像メモリーインターフェース回路2110は、ビデオテープレコーダ（以下VTRと略す）に記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0136】また、画像メモリーインターフェース回路2109は、ビデオディスクに記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ2104に出力される。

【0137】また、画像メモリーインターフェース回路2108は、いわゆる静止画ディスクのように、静止画像データを記憶している装置から画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた静止画像データはデコーダ2104に出力される。

【0138】また、入出力インターフェース回路2105は、本表示装置と、外部のコンピュータもしくはコンピュータネットワークもしくはプリンタなどの出力装置とを接続するための回路である。画像データや文字データ・図形情報の入出力を行うのはもちろんのこと、場合によっては本表示装置の備えるCPU2106と外部との間で制御信号や数値データの入出力などを行うことも可能である。

【0139】また、画像生成回路2107は、前記入出力インターフェース回路2105を介して外部から入力される画像データや文字・図形情報や、あるいはCPU2106より出力される画像データや文字・図形情報に基づき表示用画像データを生成するための回路である。本回路の内部には、たとえば画像データや文字・図形情報を蓄積するための書き換え可能メモリーや、文字コードに対応する画像パターンが記憶されている読みだし専用メモリーや、画像処理を行うためのプロセッサなどをはじめとして画像の生成に必要な回路が組み込まれている。本回路により生成された表示用画像データは、デコーダ2104に出力されるが、場合によっては前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークやプリンタ入出力することも可能である。

【0140】また、CPU2106は、主として本表示装置の動作制御や、表示画像の生成や選択や編集に関わる作業を行う。

【0141】たとえば、マルチプレクサ2103に制御信号を出力し、ディスプレイパネルに表示する画像信号を適宜選択したり組み合わせたりする。また、その際には表示する画像信号に応じてディスプレイパネルコントローラ2102に対して制御信号を発生し、画面表示周波数や走査方法（たとえばインターレースかノンインターレースか）や一画面の走査線の数など表示装置の動作を適宜制御する。

【0142】また、前記画像生成回路2107に対して画像データや文字・図形情報を直接出力したり、あるいは前記入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータやメモリをアクセスして画像データや文字・図形情報を入力する。

【0143】なお、CPU2106は、むしろこれ以外の目的の作業にも関わるものであっても良い。たとえば、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのように、情報を生成したり処理する機能に直接関わっても良い。

【0144】あるいは、前述したように入出力インターフェース回路2105を介して外部のコンピュータネットワークと接続し、たとえば数値計算などの作業を外部機器と協同して行っても良い。

【0145】また、入力部2114は、前記CPU2106に使用者が命令やプログラム、あるいはデータなどを入力するためのものであり、たとえばキーボードやマウスのほか、ジョイスティック、バーコードリーダー、音声認識装置など多様な入力機器を用いる事が可能である。

【0146】また、デコーダ2104は、前記2107ないし2113より入力される種々の画像信号を3原色信号、または輝度信号とI信号、Q信号に逆変換するための回路である。なお、同図中に点線で示すように、デコーダ2104は内部に画像メモリを備えるのが望ましい。これは、たとえばMUSE方式をはじめとして、逆変換するに際して画像メモリを必要とするようなテレビ信号を扱うためである。また、画像メモリを備えることにより、静止画の表示が容易になる、あるいは前記画像生成回路2107およびCPU2106と協同して画像の間引き、補間、拡大、縮小、合成をはじめとする画像処理や編集が容易に行えるようになるという利点が生まれるからである。

【0147】また、マルチプレクサ2103は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき表示画像を適宜選択するものである。すなわち、マルチプレクサ2103はデコーダ2104から入力される逆変換された画像信号のうちから所望の画像信号を選択して駆動回路2101に出力する。その場合には、一画面表示時間

内で画像信号を切り替えて選択することにより、いわゆる多画面テレビのように、一画面を複数の領域に分けて領域によって異なる画像を表示することも可能である。

【0148】また、ディスプレイパネルコントローラ2102は、前記CPU2106より入力される制御信号に基づき駆動回路2101の動作を制御するための回路である。

【0149】まず、ディスプレイパネルの基本的な動作にかかわるものとして、たとえばディスプレイパネルの駆動用電源（図示せず）の動作シーケンスを制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。また、ディスプレイパネルの駆動方法に関わるものとして、たとえば画面表示周波数や走査方法（たとえばインターレースかノンインターレースか）を制御するための信号を駆動回路2101に対して出力する。

【0150】また、場合によっては表示画像の輝度やコントラストや色調やシャープネスといった画質の調整に関わる制御信号を駆動回路2101に対して出力する場合もある。

【0151】また、駆動回路2101は、ディスプレイパネル2100に印加する駆動信号を発生するための回路であり、前記マルチプレクサ2103から入力される画像信号と、前記ディスプレイパネルコントローラ2102より入力される制御信号に基づいて動作するものである。

【0152】以上、各部の機能を説明したが、図20に例示した構成により、本表示装置においては多様な画像情報源より入力される画像情報をディスプレイパネル2100に表示する事が可能である。すなわち、テレビジョン放送をはじめとする各種の画像信号はデコーダ2104において逆変換された後、マルチプレクサ2103において適宜選択され、駆動回路2101に入力される。一方、ディスプレイコントローラ2102は、表示する画像信号に応じて駆動回路2101の動作を制御するための制御信号を発生する。駆動回路2101は、上記画像信号と制御信号に基づいてディスプレイパネル2100に駆動信号を印加する。これにより、ディスプレイパネル2100において画像が表示される。これらの一連の動作は、CPU2106により統括的に制御される。

【0153】また、本表示装置においては、前記デコーダ2104に内蔵する画像メモリや、画像生成回路2107およびCPU2106が関与することにより、単に複数の画像情報の中から選択したものを表示するだけでなく、表示する画像情報に対して、たとえば拡大、縮小、回転、移動、エッジ強調、間引き、補間、色変換、画像の縦横比変換などをはじめとする画像処理や、合成、消去、接続、入れ換え、はめ込みなどをはじめとする画像編集を行う事も可能である。また、本実施形態の説明では特に触れなかったが、上記画像処理や画像編集

と同様に、音声情報に関しても処理や編集を行うための専用回路を設けても良い。

【0154】したがって、本表示装置は、テレビジョン放送の表示機器、テレビ会議の端末機器、静止画像および動画像を扱う画像編集機器、コンピュータの端末機器、ワードプロセッサをはじめとする事務用端末機器、ゲーム機などの機能を一台で兼ね備える事が可能で、産業用あるいは民生用として極めて応用範囲が広い。

【0155】なお、図20は、表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルを用いた表示装置の構成の一例を示したにすぎず、これのみに限定されるものではない事は言うまでもない。たとえば、図20の構成要素のうち使用目的上必要のない機能に関わる回路は省いても差し支えない。またこれとは逆に、使用目的によってはさらに構成要素を追加しても良い。たとえば、本表示装置をテレビ電話機として応用する場合には、テレビカメラ、音声マイク、照明機、モデムを含む送受信回路などを構成要素に追加するのが好適である。

【0156】本表示装置においては、とりわけ表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルが容易に薄形化できるため、表示装置全体の奥行きを小さくすることが可能である。それに加えて、表面伝導型放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルは大画面化が容易で輝度が高く視野角特性にも優れるため、本表示装置は臨場感あふれる迫力に富んだ画像を視認性良く表示する事が可能である。

【0157】尚、実施形態では、表面伝導型電子放出素子を例にして説明したが、実施形態で説明したように行（或いは列）単位に駆動表示するものであれば、たとえば、電界放出型素子（以下FE型と記す）や、金属／絶縁層／金属型放出素子（以下MIM型と記す）などでも良い。

【0158】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、伝送路の数を増やす事なく、高速に大量の表示データを駆動部に転送する事が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図2】第1の実施形態における画像データの伝送のタイミングチャートである。

【図3】実施形態におけるパケット生成部と駆動部との接続関係を示す図である。

【図4】第2の実施形態における画像表示装置のブロッ

ク構成図である。

【図5】第3の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図6】第4の実施形態における画像表示装置のブロック構成図である。

【図7】一般的な画像表紙装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図8】一般的な画像表紙装置のブロック構成の一例を示す図である。

【図9】実施形態である画像表示装置の、表示パネルの一部を切り欠いて示した斜視図である。

【図10】表示パネルのフェースプレートに蛍光体配列を例示した平面図である。

【図11】表示例で用いた平面型の表面伝導型放出素子の平面及び断面図である。

【図12】平面型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す図である。

【図13】通電フォーミング処理の細の印加電圧波形を示す図である。

【図14】通電活性化処理の際の印加電圧波形及び放出電流 $I_e$ の変化を示す図である。

【図15】実施形態で用いた垂直型の表面伝導型放出素子の断面図である。

【図16】垂直型の表面伝導型放出素子の製造工程を示す図である。

【図17】実施形態で用いた表面伝導型放出素子の典型的な特性を示す図である。

【図18】実施形態で用いたマルチ電子ビーム源の基板の平面図である。

【図19】実施形態で用いたマルチ電子ビーム源の基板の一部断面図である。

【図20】表面伝導型放出素子の一例を示す図である。

【図21】FE型素子の一例を示す図である。

【図22】MIM型素子の一例を示す図である。

【図23】電子放出素子の配線方法を説明する図である。

【図24】本発明の実施形態である画像表示装置を用いた多機能画像表示装置のブロック図である。

【手続補正2】

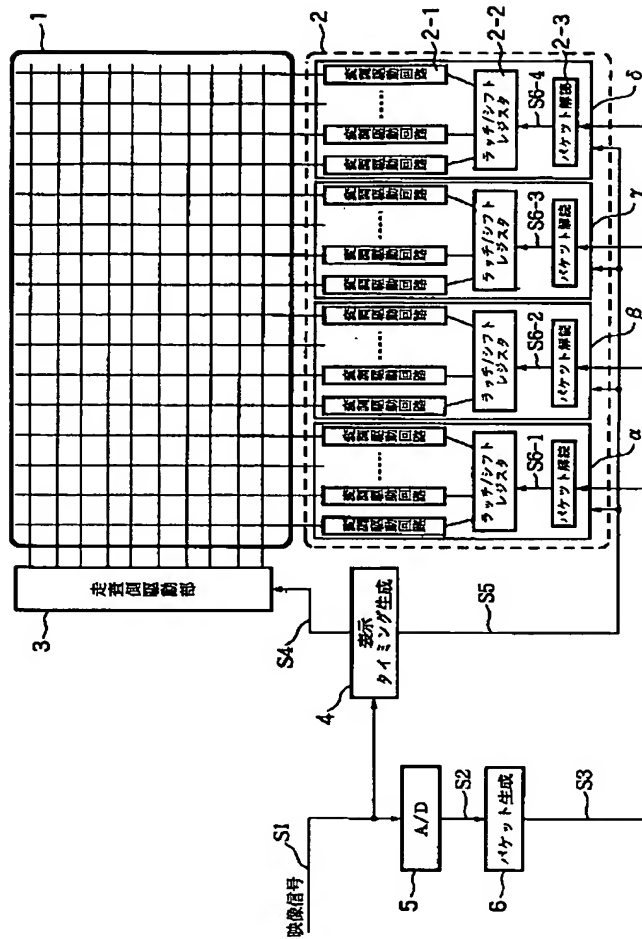
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

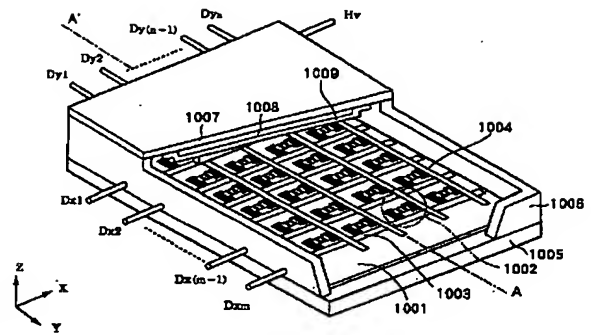
【補正方法】変更

【補正内容】

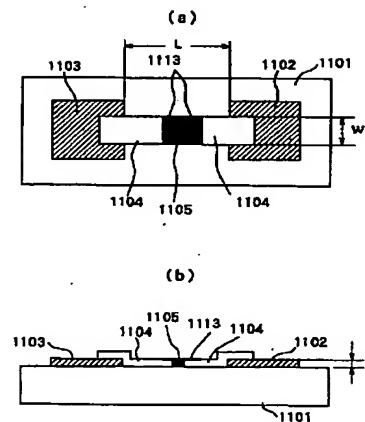
【図1】



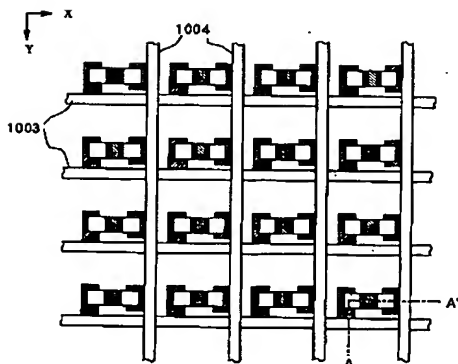
【図9】



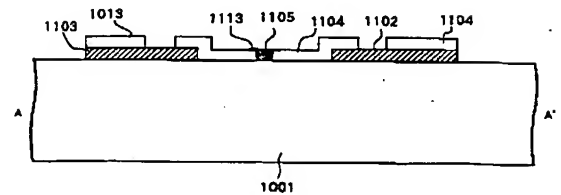
【図11】



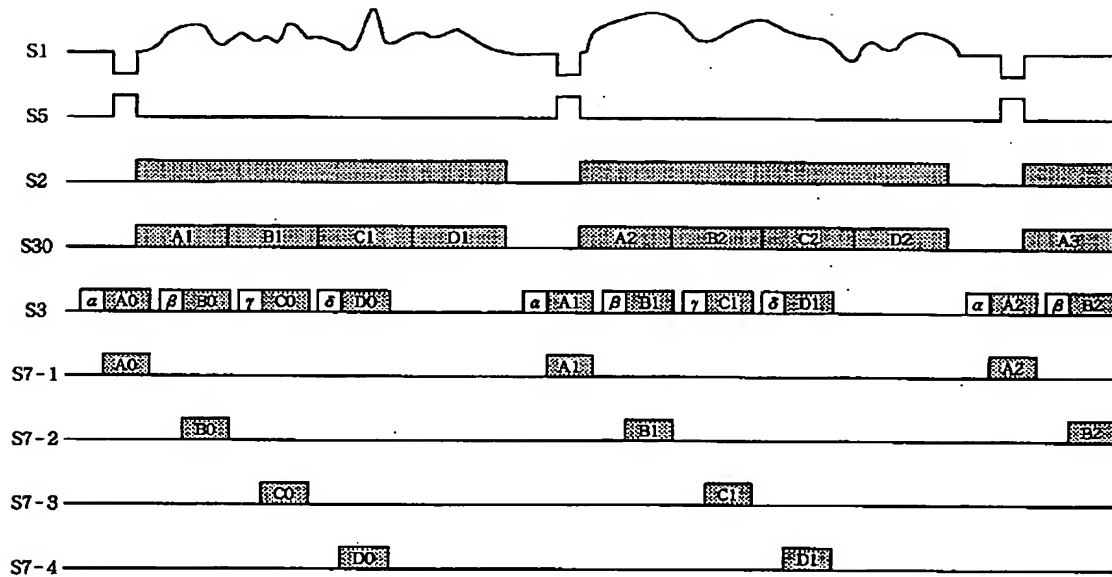
【図18】



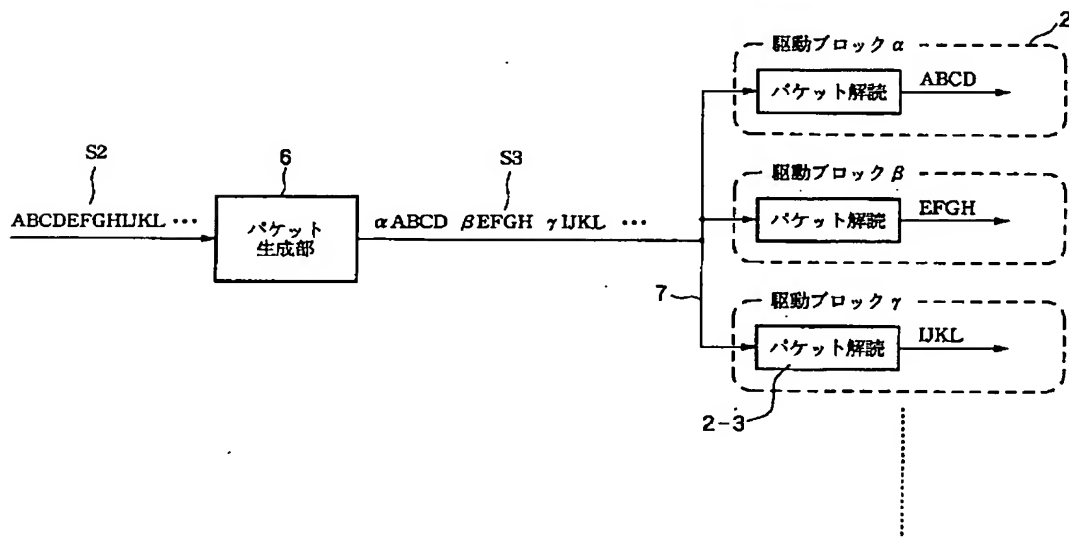
【図19】



【図2】



【図3】



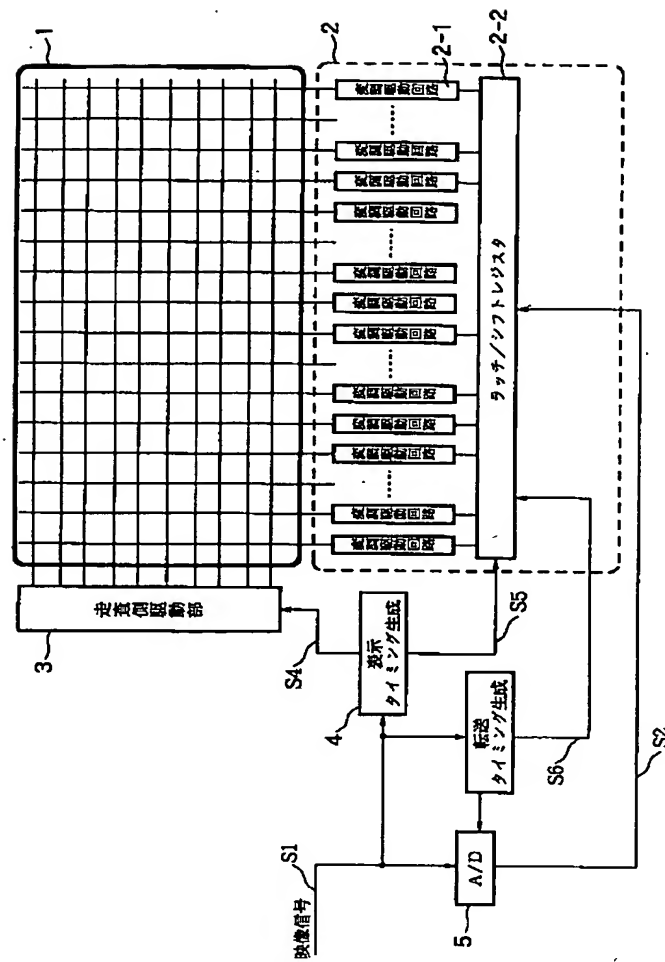




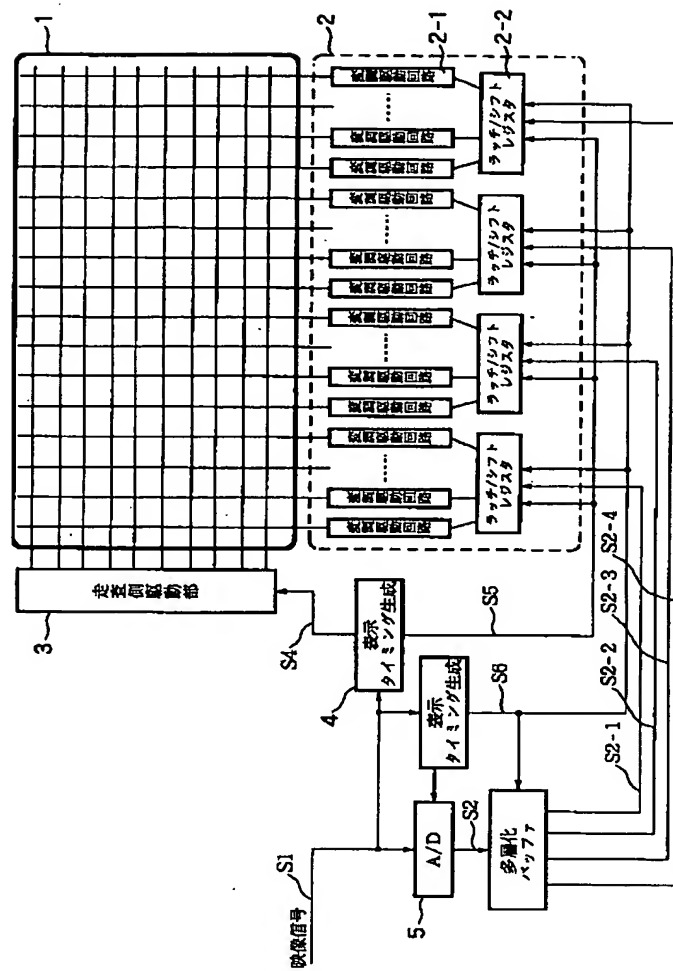




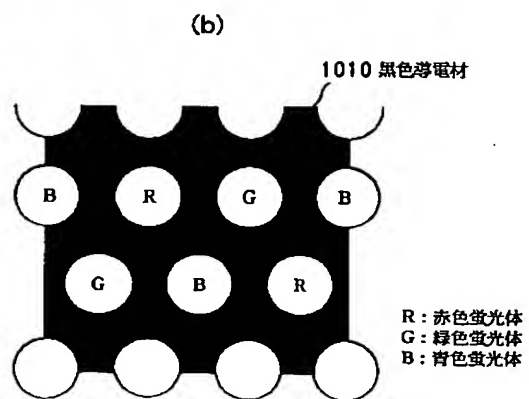
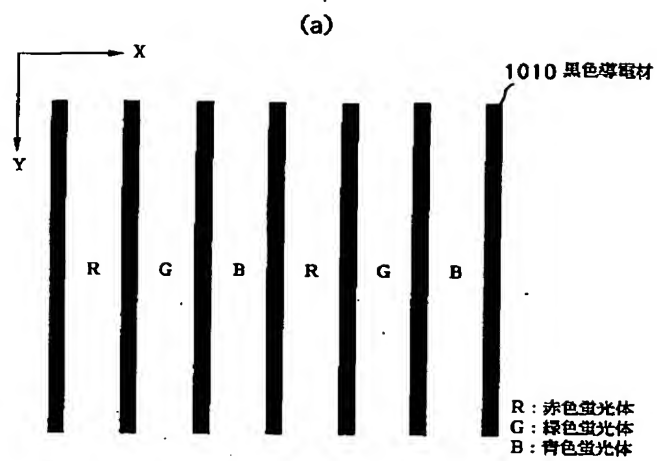
【図7】



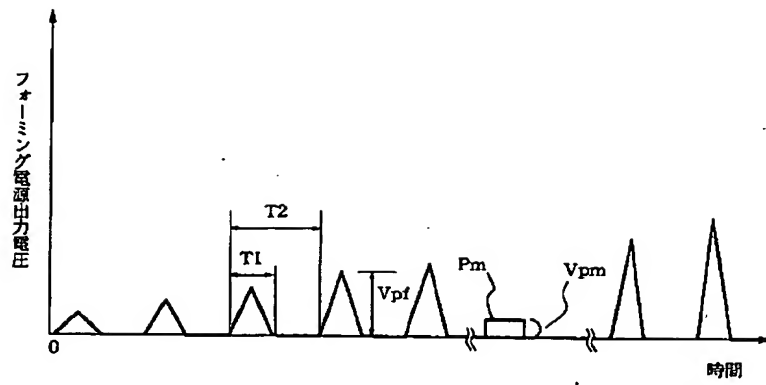
【図8】



【図10】

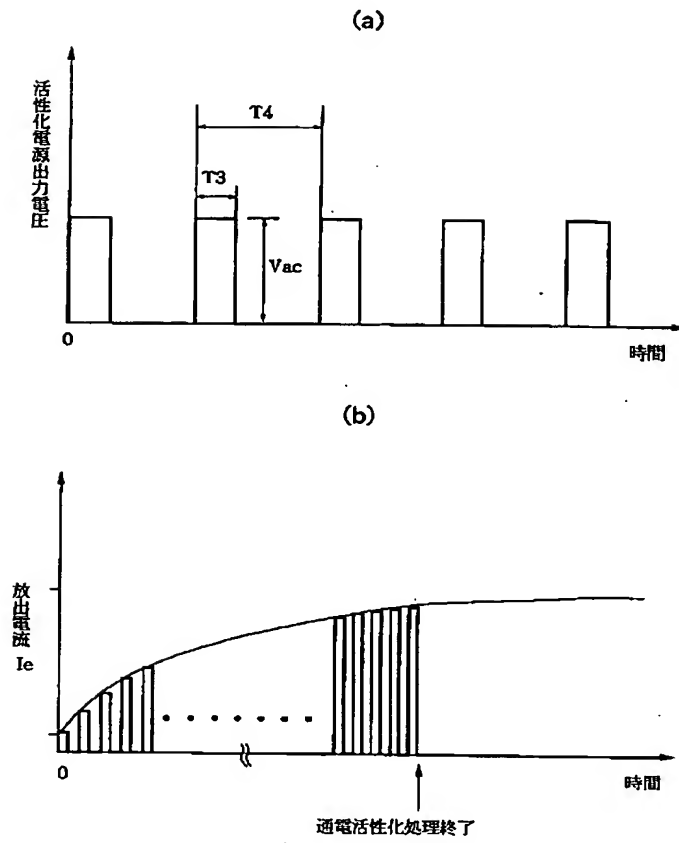


【図13】

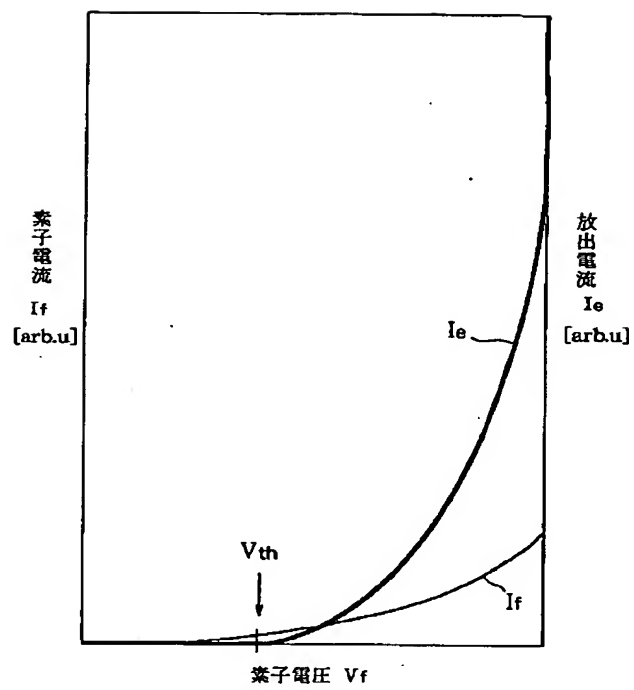




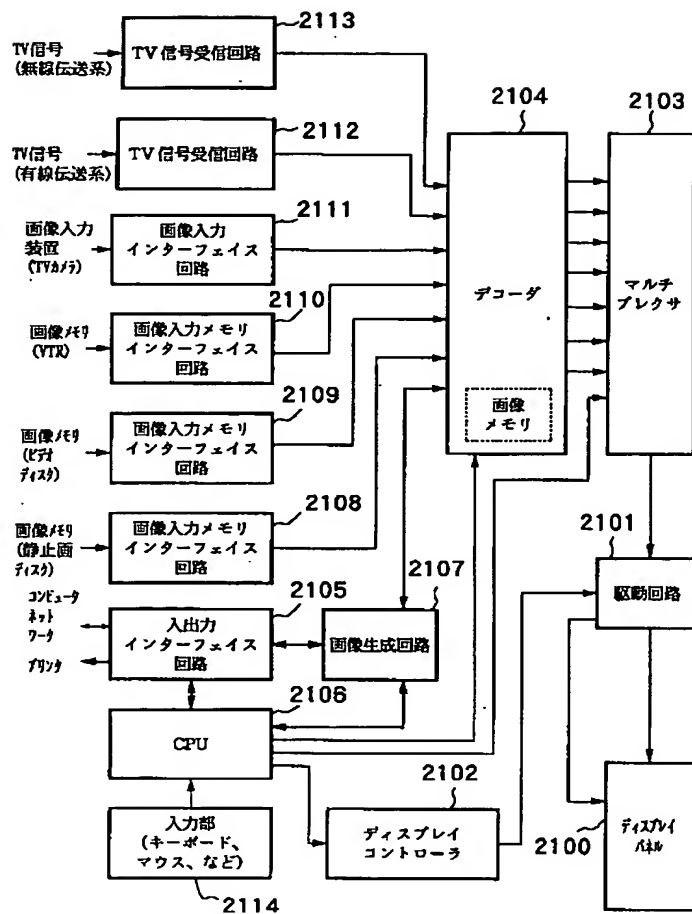
【図14】



【図17】



【図24】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C080 AA18 BB06 CC03 DD08 EE17  
 EE29 FF12 GG02 GG07 GG08  
 GG09 GG12 JJ01 JJ02 JJ04  
 JJ05 JJ06